



VOLUME 9 – NUMERO 2

OCTOBRE 2012

<http://www.activites.org>

## Table des matières

Rocha, R., Daniellou, F., & Nascimento, A. – La rotation et les stratégies collectives de préservation de la santé développées par des opérateurs d’une usine de boissons .....	1
Duarte, F., & Lima, F. – Anticiper l’activité par les configurations d’usage : proposition méthodologique pour conduite de projet .....	22
Aupetit, S., & Espié, S. – Analyse ergonomique de l’activité de conduite moto lors de la pratique de l’inter-files en région parisienne .....	48
Lipp, A., & Ria, L. – La transmission des savoirs en formation professionnelle initiale : Analyse de l’activité d’enseignants en lycées agricoles .....	71
Gauducheau, N. – L’expérience du courriel en situation professionnelle : représentations de l’activité, jugements et affects .....	88
Sennegon, B., Grison, B., Ravier, Ph., & Buttelli, O. – Analyse de l’activité à bord de dragues aspiratrices : une méthodologie exploratoire combinant données psychologiques et physiologiques .....	112
<i>Dossier Lean : Que faire du Lean ? Le point de vue de l’activité</i>	
Hubault, F. – Introduction .....	134
Bourgeois, F., – Que fait l’ergonomie que le lean ne sait / ne veut pas voir .....	138
Ughetto, P. – Le lean : pensée et impensé d’une activité sans relâchement .....	148
Tertre du, Ch. – Lean production et modèles de valeur. Une approche régulationniste par le travail .....	168
Morais, A., & Aubineau, R. – Articulation entre ergonomie et le lean manufacturing chez PSA .....	179

### *Analyses d’ouvrage*

Analyse d’ouvrage par Pascal Béguin : Bazillier, B. (2011). <i>Le travail, grand oublié du développement durable</i> . Cavalier Bleu, collection eDe .....	198
Analyse d’ouvrage par Jacques Leplat : Moliné, A.-F., Gaudard, C., & Pueyo, V. (Eds.) (2012). <i>La vie professionnelle. Âge, Expérience et Santé à l’épreuve des conditions de travail</i> . Toulouse: Octarès .....	200

### *Listes des experts ayant contribué à ce numéro :*

Arabi, H., Bobillier-Chaumon, M.-E., Bourgeois, F., Bourmaud, G., Briec, C., Cahour, B., Daniellou, F., du Tertre, C., Filliettaz, L., Gonon, O., Gressel, R., Haradji, Y., Hubault, F., Lorino, P., Morais, A., Morvan, E., Négroni, Ph., Pueyo, V., Six, F., Ughetto, P., Van Belleghem, L., Veyrunes, Ph.

# **La rotation et les stratégies collectives de préservation de la santé développées par des opérateurs d'une usine de boissons**

**Raoni Rocha**

Université de Bordeaux, IMS, UMR 5218, F-33400 Talence

**François Daniellou**

Université de Bordeaux, IMS, UMR 5218, F-33400 Talence

**Adelaide Nascimento**

Conservatoire National des Arts et Métiers, CRTD, CNAM, F-75005 Paris

*Auteur correspondant raoni.france@gmail.com*

## ABSTRACT

**The rotation and collective strategies for health preservation developed by operators at a soft drinks factory.** This article aims to describe the regulation strategies developed by the employees of a beverage factory in order to respond to the constraints of an extremely restrictive production organization. These strategies are grounded in self-help and mutual cooperation. Using a qualitative methodology based on confrontation techniques, we observe that production operators on one of the production lines in this factory have only themselves to rely on to cope with the constraints of work: they organize themselves so as to ensure productivity and to safeguard their health. In this context, a complex system of strategies is developed, based on a sense of mutual cooperation and collective protection, to try to minimize fatigue and heavy work over the course of the workday.

## KEYWORDS

strategies for performance, collective work, physical workload, knowledge representation.

## **1.- Introduction**

Cette étude répond à une demande d'une usine de fabrication de boissons gazeuses située au Brésil. La demande porte sur les plaintes des salariés par rapport à la santé et sur le taux élevé d'absentéisme. En effet, il s'agit d'un travail à fort caractère physique (manutention et port de charges lourdes), réalisé sur des longues périodes (12 h/jour) et contraint par la cadence de la chaîne de production. Ce contexte peut entraîner plusieurs conséquences sur la santé physique et mentale des travailleurs. Parmi ces conséquences, l'une d'elles attire particulièrement l'attention dans les statistiques de l'absentéisme : les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS).

Malgré diverses études sur le sujet, les TMS sont encore largement présents dans les entreprises. Ainsi, plusieurs auteurs cherchent à développer de nouveaux points de vue afin d'élargir les modèles de compréhension de son apparition. De la même manière, la présence de facteurs de risque dans les entreprises induit les opérateurs à développer des mécanismes de défense,

individuels et collectifs, afin de faire face à ces situations. Dans l'entreprise où nous avons réalisé l'étude, la rotation des postes a été une des solutions trouvées afin de réduire la pénibilité au travail. Prévue pour fonctionner à effectif constant, la rotation prescrite a été vite mise en défaut par les opérateurs en cas de grande fatigue ou absentéisme. Nous faisons ainsi l'hypothèse que la mise en place officielle de la rotation semble ne pas avoir eu l'effet attendu : nous imaginons que cette rotation, puisqu'elle demande des ajustements constants, peut favoriser l'augmentation de la charge de travail notamment en augmentant l'exposition aux tâches pénibles. D'autre part, les taux de plaintes et d'absentéisme sont toujours élevés parmi les opérateurs étudiés. Ceci nous conduit à interroger ce type d'organisation du travail.

L'objectif de cet article est de présenter les écarts entre la rotation prescrite, prévue par l'entreprise et la rotation réelle, mise en place par les opérateurs de manière autonome, ainsi que tout un ensemble des stratégies collectives afin de faire face « à la pénibilité » au travail, de protéger leur santé et d'assurer la production. La recherche s'inscrit ainsi dans le cadre théorique qui discute des rapports entre l'activité collective et le développement des compétences des opérateurs, de la réélaboration des règles, de la préservation de la santé, de l'émergence des stratégies et de nouvelles façons d'agir dans le travail. Dans cette perspective, Caroly (2010) nous montre que l'activité collective et la réélaboration des règles donnent des ressources pas seulement pour la production et la santé, mais aussi pour la réorganisation du travail.

## **2.- TMS, rotation de postes et stratégies collectives de préservation de la santé**

### **2.1.- La mise en place de la rotation des postes de travail comme forme de « contrôle » sur les TMS**

Maladie professionnelle reconnue la plus répandue en France, les Troubles Musculo-Squelettiques apparaissent aujourd'hui comme des pathologies « tenaces » et « résistantes à la prévention » (Bourgeois, Lemarchand, Hubault, Brun, Polin, Fauchoux et al., 2000). Clot et Fernandez (2005) définissent les TMS comme un ensemble d'affections des tissus mous périarticulaires des membres (muscles, tendons, gaines, synoviales, vaisseaux, nerfs) survenant après une hypersollicitation de ces structures, le plus souvent par répétition d'un geste pathogène. Encore selon ces auteurs, les TMS provoquent des douleurs et leur traitement est en général difficile, nécessitant la suppression des gestes qui provoquent la surcharge mécanique.

Les facteurs déclenchants des TMS sont largement étudiés. L'approche classique les lie directement aux surcharges résultant des modifications biomécaniques. Néanmoins, plusieurs auteurs (Aptel & Hubault, 2005 ; Coutarel, 2004 ; Coutarel et al., 2003; Falardeau & Vézina, 2004 ; Lima, 2000) montrent que les facteurs de risque basés uniquement sur une approche biomécanique du geste sont discutables et que des facteurs psychosociaux et organisationnels sont aussi à mettre en relation avec l'occurrence des TMS.

Certains auteurs comme Daniellou (1998) et Coutarel (2004) lient la venue des TMS non seulement à un dysfonctionnement du corps, mais principalement à un dysfonctionnement de l'entreprise.

La rotation des postes de travail est souvent implantée comme l'une des tentatives de la part des gestionnaires pour trouver une solution aux problèmes de la surcharge de travail auprès des opérateurs. Coutarel, Daniellou et Dugué (2003) soulignent que la rotation est très souvent présentée comme une « solution organisationnelle miracle » au problème des TMS.

Pour Vézina (2005, p. 13), une personne au travail fait de la rotation lorsqu'« elle change de poste selon un ordre cyclique et un rythme préétabli ». Tout changement de poste, cependant, nécessite un temps de micro-apprentissage, quelle que soit la compétence de l'opérateur. Ce temps varie selon les opérations à effectuer et selon les individus. Une rotation trop rapide, qui

n'aurait pas pris en compte ce temps de micro-apprentissage, aurait au moins deux conséquences néfastes : les opérateurs sont constamment en difficulté et la production n'atteint jamais son rendement maximum. (Vézina, 2005, op. cit.).

Avoir du temps pour l'apprentissage d'une nouvelle tâche c'est avoir des marges de manœuvre pour la réaliser. Ainsi, lorsque l'on pose la question de la mise en place de la rotation au sein d'un groupe de travail, celle-ci ne peut pas être dissociée de la question de l'augmentation de la marge de manœuvre des opérateurs dans la mise en place de la rotation (Vézina, 2003a).

Certains auteurs (Coutarel, Daniellou, & Dugué, 2003 ; Vézina, 2005) montrent aussi que si la rotation n'est pas mise en place en respectant certaines règles, les TMS peuvent même augmenter. La rotation est une forme d'organisation du travail qui peut être intéressante en termes de prévention des TMS, mais qui peut aussi, au cas où un certain nombre de conditions ne seraient pas réunies, augmenter la probabilité d'apparition de cette pathologie (Coutarel, Daniellou, & Dugué, 2003). Vézina (2005) montre, enfin, que ce sujet est complexe, car les différentes applications de la rotation peuvent être très variées, rendant difficile la comparaison des résultats entre les études faites sur l'effet de la rotation sur la santé.

## 2.2.- Travail collectif et marge de manœuvre

Diverses recherches (Assunção, 1998 ; De la Garza & Weill-Fassina, 1995) ont mis en évidence le rôle central des activités collectives dans les systèmes techniques, en termes de performance, de santé, de sécurité et de fiabilité. Pour protéger leurs santés, les opérateurs développent des stratégies qui visent à prévenir la douleur et/ou la fatigue (Chassaing, 2006). Ces stratégies peuvent consister en la diminution des gestes, la réduction des efforts ou la protection des parties du corps qui sont douloureuses. Au niveau collectif, les opérateurs peuvent réorganiser la répartition du travail, dans le souci de protéger ceux qui sont déjà atteints par les maladies professionnelles (Assunção, 1998).

Pour pouvoir mettre en place ces régulations, la possibilité d'avoir des marges de manœuvre est essentielle. Coutarel (2004) montre qu'il n'existe pas de définition établie, mais que la notion de marge de manœuvre conserve un « lien entre la santé et le contrôle de chacun sur sa situation de travail ». La notion de régulation est donc « intimement liée » à celle de marge de manœuvre.

Le concept de marge de manœuvre peut être compris en distinguant : d'une part, les situations de travail qui offrent aux opérateurs, dans le déploiement de leur activité, la possibilité d'utiliser une diversité de modes opératoires pour réaliser la tâche demandée, et, d'autre part, les situations de travail qui sont très déterminées du point de vue des modes opératoires possibles (Vézina, 2003 b).

Différents auteurs (Coutarel, Daniellou, & Dugué, 2003 ; Vézina, 2003a ; Daniellou, 2003) s'accordent à dire que la configuration spatiale est le premier élément de l'augmentation de la marge de manœuvre. Sous une même cadence, l'augmentation de l'espace de chaque opérateur dans la chaîne leur permet d'anticiper ou retarder leurs actions en cas de besoin sans empiéter sur la zone réservée à leurs collègues.

Pour que les opérateurs aient donc des possibilités de régulation visant à assurer l'efficacité du travail, il faut qu'ils aient la possibilité d'augmenter leurs marges de manœuvre, tant temporelles que spatiales. Coutarel (2004) soutient cette affirmation en disant que les possibilités de régulations au travail augmentent lorsque la marge de manœuvre des opérateurs augmente également.

## 2.3.- L'autorégulation d'un groupe

Afin de pouvoir discuter du processus de régulation mis en œuvre par les opérateurs, il faut définir les notions d'astreinte et de contrainte, qui sont centrales dans la compréhension de la charge de travail. Selon Falzon (2004), la contrainte est déterminée par la tâche et correspond à son niveau d'exigence. L'astreinte résulte du couplage entre les contraintes de la tâche et les

ressources de l'opérateur. Si l'astreinte est ressentie comme forte ou pénible par l'opérateur il tentera de modifier ses manières de faire ou ses stratégies pour l'alléger. Lorsqu'un travailleur n'a pas de marge de manœuvre suffisante pour modifier le travail dans le but de maintenir le bon fonctionnement du système, les possibilités d'adaptation du corps aux exigences du travail peuvent être rendues difficiles et son état interne finit par être perturbé, freinant ou empêchant les processus de régulation interne. C'est à partir de ce moment-là que les pathologies peuvent survenir (Falzon, 2004, op. cit.).

L'objectif d'un groupe qui travaille collectivement est principalement celui de réguler la charge de travail en interne (Assunção, 1998). Leplat (2006) envisage le groupe de travail comme un « système auto-actif » dans lequel l'activité dépend des caractéristiques du groupe, des caractéristiques de la tâche à accomplir, ainsi que de l'association entre les deux caractéristiques. L'auteur souligne que le collectif peut se protéger en réorganisant en interne les tâches de manière à rétablir un équilibre des charges de travail individuelles lorsqu'un opérateur se rend compte de la surcharge de ses collègues. Néanmoins, pour que cette régulation collective soit possible il est nécessaire que l'équipe dispose d'un certain degré de marge de manœuvre et d'autonomie pour pouvoir s'écarter de certaines règles (Caroly, 2010).

Selon Vézina (2003b) les régulations sont la façon dont l'individu, au travers de l'activité, fait face et gère les variabilités rencontrées dans la situation de travail. Par conséquent, les possibilités de régulations visant à assurer l'efficacité du travail augmentent lorsque la marge de manœuvre des opérateurs augmente également.

Leplat (2006) montre que quand les travailleurs sont les régulateurs d'un système, ils font appel à différentes actions, modes opératoires et stratégies pour atteindre un même objectif, redéfinissant ainsi constamment les objectifs de la tâche en objectifs propres, dans l'intention de maintenir le fonctionnement du système auquel il fait également partie.

Une équipe qui s'autorégule, pourtant, peut redéfinir ses propres objectifs aussi bien que les moyens pour les atteindre, tant par la répartition des tâches entre les membres que par la façon de les effectuer. L'autorégulation collective est enfin un facteur de flexibilité qui permet au groupe de s'adapter aux bouleversements et imprévus de la situation de travail.

### **3.- Le terrain de recherche**

L'entreprise fabrique des boissons gazeuses en bouteilles ou en canettes. Elle est composée de six lignes de production qui fonctionnent 24 heures par jour. L'unité étudiée, localisée à Belo Horizonte, Brésil, possède 2.522 employés directs et environ 650 prestataires de service, qui approvisionnent 10,35 millions de consommateurs à travers 71 500 clients.

#### **3.1.- La ligne 1 de production**

La ligne de production sélectionnée pour cette étude, dénommée « Ligne 1 », présente le plus grand nombre de plaintes de l'entreprise, liées principalement à la répétitivité, aux douleurs ressenties par les opérateurs au niveau du dos et des épaules. Ces facteurs sont associés, selon les opérateurs, à la nature même du travail physique important et à la monotonie dans le travail. La ligne 1 comprend 84 opérateurs qui travaillent en alternant 12 heures de travail d'affilée pour 36 heures de repos. Il existe ainsi quatre groupes de travail (deux la journée et deux le soir), chacun comptant 21 opérateurs. Ces groupes de travail sont responsables d'une production d'environ 360 caisses/heure (soit 4 320 bouteilles) pendant l'hiver et d'environ 540 caisses/heure (6 480 bouteilles) pendant l'été.

#### **3.2.- Le groupe d'opérateurs étudié et leurs tâches**

Pour cette étude, nous avons sélectionné un sous-groupe d'opérateurs qui réalise les tâches considérées comme les plus lourdes, notamment celles de chargement et déchargement manuel de caisses de boisson, et où les taux d'absentéisme sont les plus importants. Les opérateurs de

ce sous-groupe sont appelés « Assistants de Production ». Ils sont 6 au total, dont l'un est nommé « leader » par la direction. Celui-ci est toujours le plus expérimenté et possède un rôle de faire passer la communication de l'encadrement vers le groupe et vice versa.

En tout, quatre équipes de six opérateurs ( $n = 24$ ) ont été étudiées, l'objectif étant d'analyser le mécanisme de rotation, d'identifier les surcharges subies par les opérateurs et les stratégies utilisées par eux pour y faire face.

Dans la réalisation de leurs tâches, les assistants se partagent 6 postes de travail appelés « Dépalettisation Manuelle (D1 et D2) », « Palettisation Manuelle »<sup>1</sup> (P1 et P2), « Rangement des Palettes (RP) » et « Paille (Pa) »<sup>2</sup> ou « Nettoyage (N) » en fonction du type de bouteille produite. (Voir Figure 1).

Les assistants qui occupent les postes D1 et D2 sont responsables de la dépalettisation manuelle (ou déchargement), c'est-à-dire de rattraper les caisses de bouteilles vides de la palette et les placer sur le convoyeur supérieur. Ces caisses contiennent 12 bouteilles vides chacune, avec un poids variable selon la taille des bouteilles contenues : 9 kg (petite bouteille), 12 kg (bouteille moyenne) ou 15 kg (grande bouteille). Les assistants qui occupent les postes P1 et P2 sont responsables pour la palettisation (ou chargement) manuelle, c'est-à-dire récupérer les caisses de bouteilles pleines du convoyeur inférieur et les placer sur la palette. Ces caisses contenant 12 bouteilles pleines pèsent 11 kg (petite bouteille), 21 kg (bouteille moyenne) ou 28 kg (grande bouteille). Chaque assistant est responsable individuellement de la constitution de sa propre palette, que cela soit aux postes de palettisation ou dépalettisation.

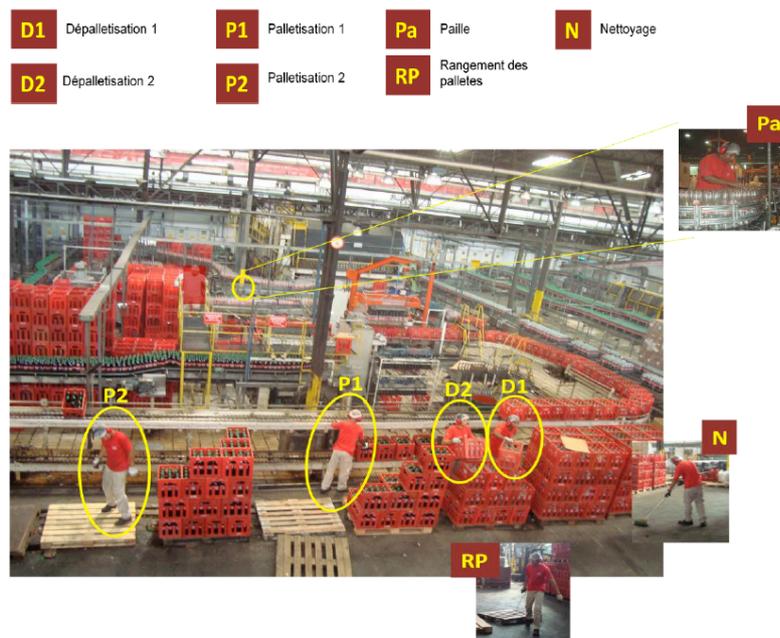


Figure 1 : Les postes de travail des opérateurs de production

*Figure 1: The workstations of the production operators*

- 
- 1 Dans ce travail les termes “Palettisation Manuelle” et “Dépalettisation Manuelle”, ayant les initiales en majuscules, font référence aux noms des postes de travail. Les termes avec les initiales en minuscules font référence aux activités elles-mêmes. Cette règle est aussi valable pour les termes “Paille”, “Rangement des palettes” et “Nettoyage”.
  - 2 Les débits de boissons retournent souvent les bouteilles vides sans en avoir ôté les pailles utilisées par les consommateurs.

Ci-dessous, un tableau récapitule les tâches des opérateurs en fonction du poste de travail.

Poste de Travail	Nombre des Postes de Travail	Tâches Réalisées
Dépalettisation Manuel	2	Décharger manuellement les caisses de bouteilles vides
Palettisation Manuel	2	Charger manuellement les caisses de bouteilles pleines
Rangement des Palettes	1	Organiser les palettes au début de chaîne
Paille	1	Retirer les pailles à l'intérieur des bouteilles moyennes
Nettoyage	1	Nettoyer le secteur

Tableau 1 : Nombre des postes de travail et tâches réalisées

*Table 1: Number of workstations and tasks carried out*

Concernant l'espace de travail, les opérateurs disposent d'un espace de 55 centimètres de largeur, limité par deux convoyeurs d'un côté et par des palettes de l'autre côté. Quand ils sont au complet, les palettes comportent 4 couches de caisses de bouteilles et arrivent à 1,6 mètre de hauteur. Le convoyeur supérieur, à 1 mètre de hauteur du sol, sert à conduire les caisses de bouteilles vides vers l'intérieur de la ligne productive, tandis que le convoyeur inférieur, à 60 centimètres du sol, sert à amener les caisses de bouteilles pleines de la ligne de production vers les opérateurs de la Palettisation Manuelle.

### 3.3.- La rotation prescrite

Les assistants de production font une rotation entre leurs postes de travail. Selon le directeur de production, celle-ci a été mise en place en 1993 par l'entreprise comme moyen de réduire la pénibilité et l'absentéisme. Lorsque l'effectif est stable, la rotation est réalisée en binômes toutes les 30 minutes. Comme le groupe est composé de 6 opérateurs, 3 binômes sont constitués (cf. Figure 2).

Le premier binôme, identifié dans la photo ci-dessous par le numéro 1, se compose de deux opérateurs qui sont responsables de la dépalettisation manuelle des caisses. Le deuxième binôme, identifié par le numéro 2, est constitué par deux opérateurs responsables de la palettisation manuelle des caisses. Le troisième, identifié par le numéro 3, se compose d'un assistant chargé du rangement des palettes et d'un autre chargé soit d'enlever les pailles de l'intérieur des bouteilles, soit de faire le nettoyage de la ligne<sup>3</sup>.

La rotation prescrite a lieu de la façon suivante : toutes les 30 minutes, le binôme 1 avance vers le binôme 2 ; le binôme 2 se dédouble, l'un des opérateurs allant vers le poste d'enlèvement de la paille et l'autre vers le rangement des palettes ; le binôme 3 avance vers le chargement manuel (Figure 2).

<sup>3</sup> Les postes de la « Paille » et du « Nettoyage » ne fonctionnent jamais en même temps. Cela varie selon la taille de la bouteille remplie dans la ligne de production. S'il s'agit de la petite ou grande bouteille (pour lesquelles les consommateurs n'utilisent pas de paille), le poste du Nettoyage fonctionne normalement et il n'existe pas de poste de la Paille. S'il s'agit de la bouteille moyenne (pour laquelle les consommateurs utilisent très souvent une paille), l'entreprise considère qu'il faut mettre quelqu'un pour enlever les pailles des bouteilles. Le poste du Nettoyage, ainsi, est supprimé pour donner lieu au poste de la Paille.

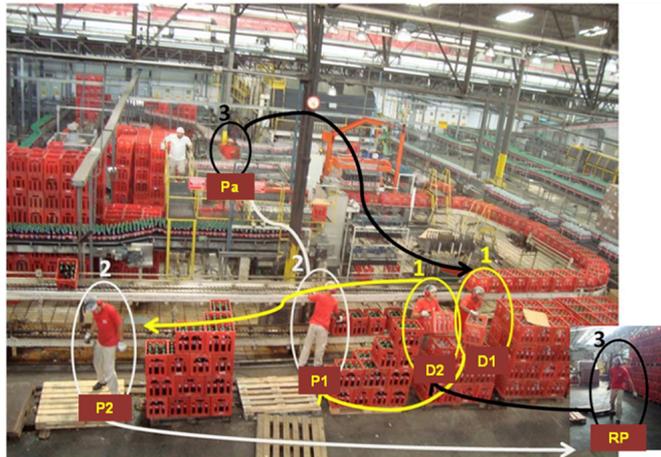


Figure 2 : Rotation prescrite par l'entreprise quand l'effectif est stable

Figure 2: Rotation prescribed by the company when the workforce is stable

## 4.- Méthodes

Les méthodes utilisées ont été essentiellement qualitatives, combinant des observations in situ, des entretiens, des techniques de confrontation et l'usage d'un questionnaire. En réalité, le choix méthodologique de ce travail a été fait en faveur de méthodes qui encouragent les opérateurs à parler et à réfléchir sur leurs activités. Ceci a été important, car d'une part ils ne disposent pas d'espaces dédiés à cela, et d'autre part, nous avons vite eu le sentiment qu'ils ont des points de vue divergents sur la représentation qu'ils ont de leur travail, le considérant tantôt « simple » et « facile », tantôt « exigeant » et « difficile ». Ainsi, diverses techniques d'analyse ont été développées et ont eu comme objectif :

- de décrire les mécanismes de rotation prescrite et réelle ;
- d'identifier les types et les raisons des stratégies collectives implantées ;
- d'identifier les conséquences du travail sur la santé des opérateurs et les moyens utilisés pour minimiser les contraintes ;
- de mettre en discussion les contraintes et les conditions de réalisation du travail.

### 4.1.- L'usage des questionnaires

La présente étude a utilisé le *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ) adapté, composé de 22 questions portant sur toutes les articulations du corps et certaines habitudes de vie. Plusieurs études empiriques ont été réalisées à partir de ce questionnaire (par exemple Bergqvist, Wolgast, Nilsson, & Voos, 1995 ; Toomingas, Theorell, Michesen & Nordemar, 1997). Dans notre cas, le but était d'identifier les principaux symptômes musculo-squelettiques manifestés par les assistants et de comprendre les douleurs ressenties, en le mettant en rapport avec l'analyse de l'activité.

De façon à approcher différents groupes d'assistants, le questionnaire a été appliqué à deux moments distincts : décembre 2009 et juin 2010. Dans les 6 mois entre les passations, l'entreprise a vécu le départ et le remplacement de 7 assistants (soit un turn-over de 29 % du groupe).

Le questionnaire a été rempli volontairement par tous les assistants de chacun des quatre groupes (deux la journée et deux le soir) présents sur place. Ainsi, 24 personnes ont répondu lors de la première passation et 24 lors de la deuxième, pour un total de 48 questionnaires.

Une première analyse des données a eu pour objectif d'identifier les caractéristiques et le profil

de cette population aux deux moments de la passation. Ensuite, nous avons analysé l'évolution de certaines variables, sélectionnées auparavant, dans les deux groupes. La distribution des questionnaires a été complétée par les observations de l'activité.

## 4.2.- Les observations ouvertes et systématiques

Les observations ont porté sur les assistants de production de la ligne 1 de chacun des 4 groupes présents et avaient pour but d'identifier les types de rotation mis en place et les stratégies adoptées par les assistants pour essayer de minimiser les surcharges dans la ligne de production.

Des observations ouvertes ont été réalisées, ayant pour objectif de comprendre les processus techniques et les tâches confiées aux opérateurs, mais aussi d'observer les stratégies mises en œuvre par ces derniers, et de recueillir leurs commentaires (Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg, & Kerguelen, 1997). Il s'agissait d'avoir une compréhension globale du processus, de l'enchaînement des tâches, de la rotation et des régulations effectuées.

Des observations systématiques ont également été réalisées dans l'objectif d'affiner et d'objectiver les données recueillies au préalable. Elles visaient à :

- identifier les stratégies et leurs objectifs en contexte ;
- identifier les particularités et les différences entre les rotations à effectif constant et à effectif réduit.

La technique utilisée a été le papier-crayon aussi bien que la prise de photos et des enregistrements vidéo des 6 postes de travail en moments différents de la journée.

Les observations ont été réalisées entre décembre 2009 et juin 2010. Au total on compte 9 jours d'observations ouvertes (environ 4 heures par jour) et 11 jours d'observations systématiques (environ 4 heures par jour).

Les observations nous ont permis de voir les types de rotation adoptés (différentes de celles prescrites par l'entreprise) et la diversité des stratégies utilisées pour se protéger et protéger les collègues contre les surcharges provoquées par une longue journée de travail (12 heures). Par la suite, les informations recueillies ont été validées par les différents acteurs via les entretiens et les techniques de confrontation.

## 4.3.- Les entretiens individuels et les confrontations

Des entretiens individuels avec les opérateurs et l'encadrement ont eu lieu également afin de compléter les informations obtenues pendant la phase d'observation. Toutes les entrevues ont été enregistrées et retranscrites intégralement.

Auprès des assistants de production, les entretiens se sont déroulés pendant les pauses-déjeuner, les pauses-café ou les pauses programmées en amont, l'objectif étant de recueillir des informations par rapport aux contraintes et aux stratégies adoptées, aussi bien que de valider certaines données acquises durant les observations et la passation du questionnaire. Ainsi, 12 entrevues ont été réalisées avec des assistants des 4 groupes de travail, d'une durée moyenne de 40 minutes.

De plus, des entretiens avec des encadrants et des « acteurs clés » ont été également menés. Les « acteurs clés » sont les employés les plus anciens ayant débuté leurs activités comme assistants de production de la ligne 1 à l'époque où la rotation a été implantée. Deux employés (actuellement dans des fonctions d'animateurs de proximité) correspondaient à ce profil. Chaque entretien a duré 90 minutes environ. La participation de ces acteurs a été fondamentale pour comprendre les raisons des stratégies et la force du collectif de travail. Les entretiens auprès de l'encadrement ont été complétés par des rencontres d'environ 40 minutes avec le Médecin du Travail, l'Ingénieur de la Sécurité, le Responsable des Ressources Humaines et le Directeur de la production. En plus d'avoir accès aux indicateurs liés à la population au travail, le but de ces entretiens était de comprendre les représentations de ces acteurs sur le système de

rotation et les stratégies des opérateurs.

Les techniques d'auto-confrontation et allo-confrontation ont été également utilisées, l'objectif étant d'observer comment, via les changements d'équipes, les contraintes liées à l'activité étaient intégrées et s'inséraient dans une dimension collective du travail. Les « stratégies du collectif » ont été le thème central de ces réunions. Les interventions du chercheur lors des confrontations servaient à guider la discussion sous l'angle d'une comparaison des gestes, actions et organisation entre les opérateurs filmés. Ainsi, chacun des groupes a débattu à propos de l'impact des stratégies sur le collectif et sur les activités.

Toutes les sessions de confrontations ont été réalisées dans une pièce séparée du secteur productif, au moment des pauses (déjeuner ou café) ou de pauses programmées en amont et négociées avec l'encadrement. Les enregistrements ont été réalisés pendant l'embouteillage de la bouteille moyenne, pour que de cette façon le poste de la Paille, utilisé comme une ressource par les opérateurs dans certaines stratégies, puisse également être observé dans les confrontations, en plus des postes de Palettisation, Dépalettisation et Rangement des Palettes.

Dans l'application de ces techniques, les assistants ont regardé un ou plusieurs films de leurs collègues, selon leur disponibilité. Les tournages ont été réalisés par le chercheur et des images éditées auparavant ont été présentées pendant environ 10 minutes. Les participants ont été invités à verbaliser ce qu'ils voyaient et pouvaient également manipuler le matériel vidéo (en l'arrêtant ou en le rembobinant). Toutes les sessions ont été enregistrées sur bande sonore et retranscrites postérieurement. Les séquences vidéo utilisées dans les séances étaient liées à certaines stratégies de coopération entre eux et les tentatives d'avoir des pauses pendant la journée de travail. Ces séances ont permis aux assistants de réfléchir et d'acquérir des connaissances détaillées de leur propre activité, ainsi que de discuter des représentations des membres du groupe et de partager leur savoir-faire.

Lors des séances, nous avons commencé par la technique d'auto-confrontation individuelle. Cette technique a été mise en œuvre en décembre 2009, avec 4 assistants (un assistant de chaque groupe), chaque session ayant une durée d'environ 30 minutes. Les auto-confrontations individuelles visaient non seulement comprendre les différences observées entre les films, mais aussi à identifier la nature et l'origine des connaissances techniques utilisées par les assistants.

Dans un deuxième temps, ont été réalisées les allo-confrontations collectives. Cette technique confronte les participants avec les activités des collègues qui sont absents. Selon Mollo et Falzon (2004), l'allo-confrontation permet la verbalisation des participants sur l'activité réalisée par les collègues et favorise une grande prise de conscience de sa propre activité avec le regard de l'autre. Trois séances d'environ 30 minutes d'allo-confrontation collective ont été réalisées, chacune avec les 6 assistants du groupe. Ensuite, l'assistant dont l'activité avait été commentée fut confronté aux représentations de ses collègues, suite à leurs observations concernant ses activités dans la vidéo.

## 5.- Résultats

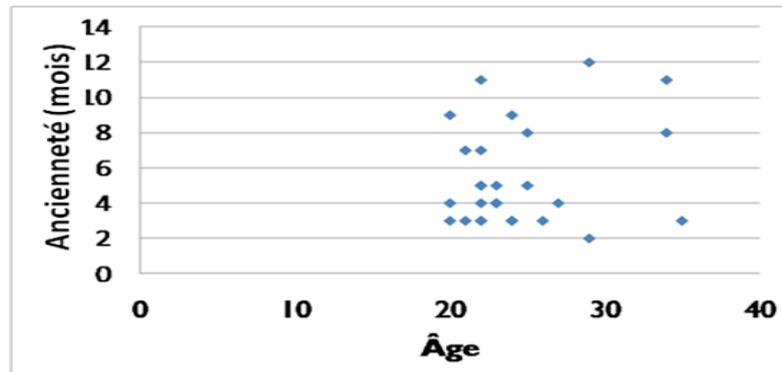
Les premiers résultats des questionnaires nous montrent que les assistants sont jeunes et ne restent pas longtemps dans la fonction, le plus ancien (le leader) ayant 12 mois d'ancienneté. Environ 69 % d'entre eux ont entre 20 et 24 ans (le plus âgé ne dépasse pas 35 ans) et la majorité du groupe actuel est depuis 3 à 7 mois en fonction (voir Graphe 1).

Les questionnaires nous montrent aussi que les résultats liés aux TMS<sup>4</sup> sont similaires pour les deux passations et que dans un groupe de 24 assistants, 22 (ou 91 %) se sont plaints de douleurs ou d'inconforts pendant le dernier mois. Les résultats révèlent des douleurs récentes (pendant le

---

<sup>4</sup> Dans les résultats du questionnaire nous avons considéré comme TMS les douleurs et symptômes liés au système musculo-squelettique. Il ne s'agit pas, dans ce cas, des maladies formellement reconnues.

dernier mois) au niveau : du rachis lombaire (87,5 %), d'une ou deux épaules (58,3 %), de la région des bras (41,6 %) et des genoux (29 %). Le médecin du travail était un acteur très important pour éclairer et confirmer ces données.



Graph 1 : Âge et ancienneté des assistants de production

*Graph 1: Age and seniority of production assistants*

La faible permanence dans la fonction se confirme dans les données de *turn-over* obtenues auprès du Département de Ressources Humaines (DRH) de l'entreprise. En 2009, la ligne 1 a eu le plus grand nombre d'abandons en nombre absolu (18) ainsi qu'en pourcentages (60 % du groupe a démissionné). Le motif des démissions selon le DRH est le « débranchement actif », c'est-à-dire que l'assistant quitte son poste par sa propre volonté.

Les résultats des premières observations ont attiré notre attention quant aux types de rotation adoptés par les opérateurs, très souvent différents de ceux prescrits par l'entreprise. Les observations ouvertes nous ont donné l'occasion de comprendre les détails du système de rotation et les stratégies mises en place par les assistants (Tableau 2).

	Journée	Nombre d'Assistants		Participants à la Rotation	Type des Stratégies
		Données RH	Données observations		
<b>Groupe A</b>	06 :00 à 18 :00	7	4, 5 ou 6	Tout le personnel présent	Essayer de minimiser l'exposition à la charge ; types de protection façons de prendre une pause.
<b>Groupe B</b>	18 :00 à 06 :00	8			
<b>Groupe C</b>	06 :00 à 18 :00	7			
<b>Groupe D</b>	18 :00 à 06 :00	8			

Tableau 2 : Grille de récapitulation des observations ouvertes

*Table 2: Summary of the open observations*

À partir des techniques de confrontation, nous avons eu l'occasion de préciser l'ensemble des stratégies mises en œuvre dans la situation de travail. Compte tenu du contexte productif et organisationnel, les opérateurs ont développé certaines habiletés et stratégies de façon à essayer de gérer collectivement une partie des contraintes auxquelles ils sont exposés. Tout cela est régi par le leader du groupe, qui à ce moment était dans la fonction depuis 12 mois. Nous nous apercevons que le leader n'a pas seulement la tâche prescrite de faire passer les messages entre le groupe et l'encadrement, mais aussi celle de gérer les stratégies mises en place par les assistants de production. Par la suite, seront exposées les stratégies et d'autres données issues surtout des analyses des entretiens et des techniques de confrontation.

### 5.1.- Réduction du temps d'exposition à la tâche « la plus difficile »

Les opérateurs emploient différents modes opératoires afin d'essayer de diminuer l'exposition à la palettisation manuelle, la tâche considérée comme le plus difficile du point de vue de la surcharge de travail. Cela arrive dans deux contextes particuliers :

- lors de l'absence d'un assistant du groupe : le groupe de 6 personnes peut subir les absences d'un ou même deux assistants pour des raisons diverses. Dans ce cas, les opérateurs dans la ligne changent systématiquement le type de rotation mis en place.
- lors de pics de production liés à la variabilité saisonnière : il existe des moments particuliers dans l'année où la production augmente considérablement, mais le groupe reste avec le même nombre d'opérateurs. Ainsi, les travailleurs demandent une aide externe à cette ligne. Ils cherchent, auprès de l'encadrant de proximité, la présence d'un opérateur de plus, venu d'une autre ligne de production.

Ces deux types de situation sont considérés comme « critiques » par les travailleurs à cause de l'augmentation de la charge de travail interne au groupe. Pour y faire face, ils trouvent des régulations internes et externes au groupe via la mise en place d'un type de rotation particulier (non prescrite) et par l'augmentation du nombre d'assistants. Ci-dessous, ces deux types de stratégies adoptées sont détaillés.

#### 5.1.1.- Modifier le type de rotation

Les assistants changent le type de rotation prescrite quand il y a des absences dans le groupe. En effectuant d'autres formes de rotation, ils essaient de diminuer le temps de permanence sur les postes de déchargement et principalement de chargement, considéré comme le plus lourd. Cela arrive lors de l'absence d'un ou de deux opérateurs dans le groupe.

En cas d'absence d'un opérateur, le poste de rangement de palettes est supprimé et la rotation ne fonctionne plus en binôme, mais en file indienne. Le temps de rotation est réduit de 30 minutes à 15 minutes. De cette façon, les opérateurs diminuent également le temps d'exposition directe dans le chargement de poids, de 2 heures à une heure. Cependant, en cas d'absence de deux opérateurs, la situation est dégradée et la marge de manœuvre est réduite : la rotation fonctionne à nouveau en binômes et le temps de rotation revient à 30 minutes. Puisqu'il y a seulement 4 opérateurs (au lieu de 6), une hiérarchie des postes est définie : seuls les postes de déchargement et de chargement des caissons sont maintenus, le chargement étant considéré comme la tâche la plus « lourde ». La Figure 3 schématise les deux systèmes de rotation, avec l'absence d'un ou de deux opérateurs.

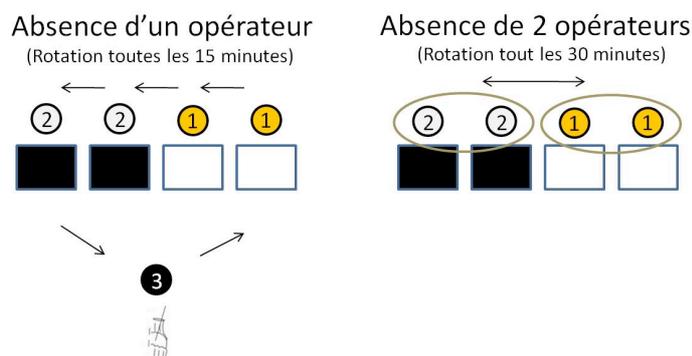


Figure 3 : Les stratégies utilisées lorsque des assistants sont absents

*Figure 3: The strategies used when assistants are absent*

#### 5.1.2.- Augmentation de l'équipe

Les mois les plus chauds du Brésil sont concentrés entre octobre et mars. À ce moment, la consommation et par conséquent la production de boissons gazeuses sont considérablement augmentées. La production de la ligne 1, concentrée à 360 caisses par heure dans l'hiver peut

arriver à 540 caisses par heure entre octobre et mars, et surtout à la fin de la semaine (entre jeudi et vendredi).

Ces périodes sont considérées comme « critiques » par les opérateurs qui se sentent incapables de produire au niveau attendu par la direction. Ainsi, les assistants peuvent demander et obtenir l'aide d'un opérateur issu d'une autre ligne de production. À ce moment, l'animateur de proximité va chercher dans les autres 5 lignes de production s'il y a quelqu'un de disponible. Ainsi, un 7<sup>e</sup> opérateur intègre le binôme de la Palettisation pendant une ou deux heures de travail. C'est aussi une façon de diminuer le temps individuel et, donc, l'exposition à la charge manipulée. Si les postes ont un opérateur de plus, le nombre total de caisses assemblées est divisé par trois opérateurs au lieu de deux, comme habituellement (voir Figure 4). Nous n'avons pas étudié l'impact de l'absence de cet opérateur remplaçant dans sa ligne d'origine.



Figure 4 : Présence de trois opérateurs dans le chargement au lieu de deux comme normalement

*Figure 4: Presence of three operators in the loading area, instead of the usual two*

## 5.2.- L'aide et l'entraide comme formes de protection des membres du collectif

Les opérateurs élaborent des stratégies diverses pour se protéger les uns les autres. Dans un environnement de production contraignant, où les assistants évoquent ne pas pouvoir compter sur la hiérarchie pour régler certains problèmes, les membres du groupe font corps et déploient des stratégies basées sur la confiance, l'entraide et la solidarité. Cela est plus évident dans deux situations particulières :

- lorsqu'un membre du groupe ne se sent pas bien physiquement : dans ce cas, après un échange avec les membres du groupe, le leader peut décider de le mettre dans un poste plus léger, tel le rangement la Paille.
- lorsque, dans la Dépalettisation les assistants déchargent des caisses d'un ancien modèle : ces types de caisses sont considérées plus lourdes ou difficiles à porter et de ce fait, les opérateurs décident de la décharger les deux au même temps.

Ces deux situations sont expliquées ci-dessous.

### 5.2.1.- Suppression d'un assistant de la rotation

Il existe des situations où le travailleur ne se sent pas bien physiquement, en général à cause d'un mal au dos, mal aux épaules ou mal à tête. Dans cette situation, l'opérateur en question peut être retiré de la rotation pendant un moment et replacé dans des postes « doux », considérés comme étant moins pénibles : c'est le cas du poste d'enlèvement des pailles. De cette façon, la rotation est modifiée, fonctionnant en file indienne, et n'inclut pas le poste supprimé (voir Figure 5). Normalement c'est le leader qui évalue la situation. Après un échange avec celui qui ne se sent pas bien, le leader peut décider de le mettre dans le poste de la paille et par conséquence changer la rotation pendant quelques instants. Après récupération par l'assistant concerné, le système revient comme avant.

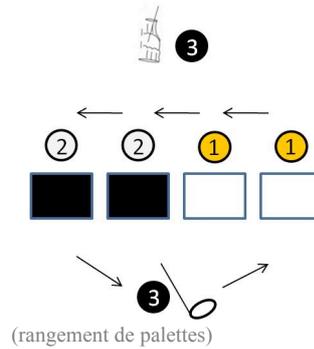


Figure 5 : Stratégie de supprimer quelqu'un de la rotation

*Figure 5: Strategy of removing a person from the rotation*

### 5.2.2.- Dépalettiser ensemble la même palette

La dépalettisation se déroule habituellement de façon que les assistants effectuent l'activité séparément, chacun avec une palette, comme déjà décrite auparavant. Cependant cette configuration est modifiée selon le type de caisse qui arrive du marché. Les caisses les plus anciennes sont plus basses et ont une « prise » plus lisse que les caisses neuves. Du fait de leur faible hauteur, les assistants ont plus de difficulté à les saisir et à les déposer, puisqu'ils doivent réaliser une flexion plus importante de la colonne afin d'exécuter l'activité. En plus de cela, la « prise » lisse provoque plus d'accidents, car les caisses glissent plus fréquemment. La combinaison de ces caractéristiques crée des situations de malaise parmi les assistants, qui préfèrent les éviter. De cette façon, lorsque le chariot apporte une palette contenant des caisses anciennes, les deux opérateurs qui se trouvent dans le déchargement se répartissent les mêmes caisses anciennes de la palette, au lieu d'exécuter le travail chacun sur une palette, comme c'est le cas habituellement. C'est une façon de s'entraider face à ces caisses plus inconfortables (voir Figure 6).



Figure 6 : Déchargement de caisses anciennes à gauche et nouvelles à droite

*Figure 6: Unloading old boxes (left) and new boxes (right)*

### 5.3.- La répartition des prises de pause

Les opérateurs utilisent certaines stratégies pour obtenir des pauses dans la journée. Dans 12 heures de travail, les assistants ont la pause-déjeuner (d'une heure) et la pause-café (d'environ 15 minutes) comme pauses officielles. Cependant ils régulent afin de pouvoir profiter d'autres moments de pauses pendant la journée, afin d'avoir du temps de récupération de la fatigue.

Dans cet objectif, ils peuvent mettre en œuvre deux types des stratégies :

- les assistants de la dépalettisation peuvent chercher à gagner de l'espace dans le convoyeur supérieur : quand ils ont plus d'espace dans le tapis, ils peuvent le remplir avec plus de caisses et, ainsi, gagner une brève période de pause jusqu'au moment où les caisses seront toutes amenées vers la ligne.
- les assistants peuvent également chercher à assembler une palette tout seul : au lieu de chacun s'occuper de sa propre palette comme d'habitude, ils peuvent s'accorder pour que

seulement un d'entre eux assemble la palette pendant que le collègue du binôme prend une pause.

Ci-dessous ces deux stratégies sont détaillées.

### 5.3.1.- Gagner de l'espace au tapis roulant

Lorsqu'il y a un espace suffisant sur le tapis roulant supérieur, les assistants de la dépalettisation poussent un ensemble de caisses dans le sens contraire du tapis. Une fois cela effectué, ils peuvent profiter d'un plus grand espace sur le tapis et le remplir avec autant de caisses que possible. De cette façon, le tapis est entièrement rempli de caisses, et il met quelques secondes pour se vider à nouveau. Cette période est utilisée comme une micro-pause par les assistants qui s'assoient sur les palettes pour se reposer. Les photos ci-dessous cherchent à montrer le moment durant lequel l'assistant pousse les caisses dans le sens contraire du tapis et le gain d'espace obtenu pour poser un maximum de caisses possible.

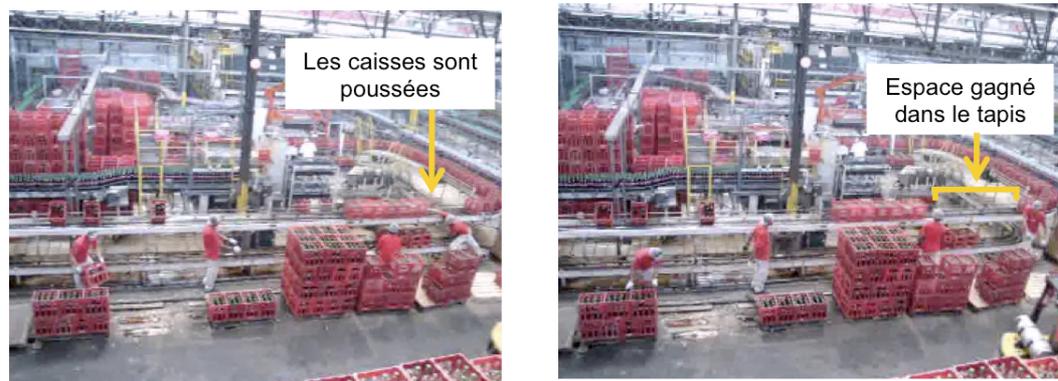


Figure 7 : Les assistants profitent de l'espace du tapis roulant pour gagner des micro-pauses

*Figure 7: The assistants take advantage of the space on the treadmill to gain micro-breaks*

### 5.3.2.- Assembler une palette tout seul pendant que le collègue se repose

En général, les opérateurs du chargement se partagent les caisses qui arrivent dans la ligne, de façon à ce que chacun d'eux en prenne deux à la fois et assemble sa propre palette. Toutefois, une négociation peut avoir lieu à l'intérieur du binôme, qui ne se partage alors plus les caisses : seulement un d'entre eux assemble la palette tandis que l'autre se repose. Quand la palette est sur le point d'être achevée, les assistants inversent la situation, de façon que celui qui a assemblé la palette prenne une pause pendant que celui qui était en pause assemble la palette. La Figure 8 montre un assistant assemblant tout seul la palette (à droite), tandis que le collègue (à gauche) prend une pause et se nettoie le visage à l'aide d'un mouchoir.



Figure 8 : Seulement un assistant assemble la palette tandis que l'autre prend une micro-pause

*Figure 8: Only one assistant assembles the pallet, while the other takes a micro-break*

## 5.4.- Récapitulatif des stratégies

On note la diversité des stratégies utilisées par les opérateurs pour se protéger les uns et les autres et pour essayer de gérer les surcharges de travail. Les observations systématiques nous ont amenés à comprendre précisément les objectifs des stratégies adoptées et dans quel contexte elles sont mises en place. Le tableau 3 nous montre un récapitulatif de toutes ces stratégies et les objectifs des opérateurs pour les utiliser.

Stratégies adoptées	Contexte	Objectifs	Verbalisation correspondante
Modifier le type de rotation	Absence d'un ou de deux assistants	Diminuer le temps de chargement	« Quand on a des absents la charge de travail ici augmente considérablement. À ce moment, on change la rotation pour réduire le temps dans les postes de chargement »
Obtenir l'aide de quelqu'un	Lorsque les assistants se sentent très fatigués	Diminuer le temps de chargement	« De fois, à la fin de la journée on demande à l'animateur de nous aider, en faisant venir 1 personne en plus »
Enlever quelqu'un de la rotation	Quand un employé ne se sent pas bien (mal au dos ou douleurs dans les bras)	Protéger quelqu'un	« S'il y a quelqu'un qui a très mal au dos par exemple, on le laisse en dehors de la rotation, soit au poste de la paille, soit au poste du nettoyage »
Dépalettiser la même palette	Lorsque le chariot apporte une palette contenant des caisses de bouteille anciennes	Aider le collègue du binôme	« Les caisses anciennes nous obligent à pencher beaucoup plus le corps. Au-delà de ça, la prise n'est pas bonne. C'est pour ça que, quand il arrive une caisse ancienne, on la partage ensemble pour aider les uns les autres. On est tous d'accord avec ça ».
Profiter de l'espace du tapis supérieur pour remplir autant de caisses que possible	Lorsque les assistants trouvent de la place sur le tapis supérieur	Rester plus temps en pause	« Quand on peut, on remplit le tapis le maximum possible. Lorsque nous faisons ça, il nous reste plus de temps pour nous détendre en peu jusqu'au moment de la reprise de l'activité ».
Faire une palette tout seul tandis que l'autre prend une pause	Lorsque les assistants se sentent fatigués	Rester plus de temps en pause	« On joue avec ça. D'abord je fais une palette tout seul. Après c'est mon double qui le fait. Ça c'est bien pour se détendre plus de temps »

Tableau 3 : Grille de récapitulation d'observations systématiques

*Table 3: Summary of the systematic observations*

## 6.- Discussion

La discussion des résultats de ce travail cherchera à mettre en rapport le contexte du marché dans lequel l'entreprise est insérée, son évolution et l'impact chez les opérateurs de production, le rapport entre les gestes et les mouvements adoptés avec les stratégies mises au point, l'environnement productif contraignant et les marges de manœuvre, en plus des considérations à prendre pour mettre en place un projet de prévention durable des TMS dans l'entreprise.

### 6.1.- La rotation comme outil de prévention des TMS

Dans le début des années 1990, l'entreprise est dans un contexte de fort absentéisme et de plaintes de douleurs de la part des opérateurs qui travaillent à la chaîne. La Direction décide ainsi d'implanter un système de rotation de postes de travail, ayant pour but d'une part d'encourager la polyvalence et l'entraide entre postes et d'autre part de réduire et de prévenir l'apparition de TMS.

Certains auteurs (Coutarel, Daniellou, & Dugué, 2003 ; Falardeau et Vézina, 2004) considèrent toutefois difficile de préciser si la rotation des postes représente un moyen de prévention des TMS. L'effet de l'application de la rotation, selon les conditions de sa mise en place, peut être contraire à celui attendu. Une fois appliquée, la rotation peut induire les travailleurs à mieux supporter les contraintes de travail, en retardant l'apparition des leurs symptômes. La mise en œuvre de la rotation qui ne respecte pas un certain nombre de conditions court donc le risque d'amplifier l'apparition des TMS. Nos hypothèses de recherche vont dans ce sens, comme énoncé en introduction.

Il est donc important de revenir sur le contexte de la rotation et les causes potentielles des TMS dans la ligne de production. L'augmentation productive vécue par l'entreprise ces dernières années a entraîné de nombreuses conséquences sur la situation de travail : augmentation de l'absentéisme, augmentation du *turn-over* global, augmentation des plaintes des assistants concernant les douleurs et les surcharges de travail. Dans le contexte actuel, le groupe peut être amené à produire jusqu'à 540 caisses de bouteilles pendant la haute saison (l'été). Sachant que l'opérateur reste normalement 30 minutes dans la Dépalettisation et ensuite 30 minutes dans la Palettisation, nous pouvons estimer que, dans un créneau d'une heure, chaque opérateur manipule environ 1180 caisses avec un poids qui varie entre 9 et 28 kg pour chaque caisse de bouteille. Ces chiffres nous aident à comprendre les taux d'absentéisme, *turn-over* et plaintes concernant cette ligne.

Ainsi, les résultats obtenus dans cette étude confirment la plupart des nos hypothèses initiales. En effet, nous avons une hypothèse que la rotation pourrait contribuer à l'augmentation de la charge de travail, du fait qu'elle augmente l'exposition des assistants à des tâches pénibles. Dans ce cas, les résultats soutiennent en partie seulement cette hypothèse en nous montrant une situation plus nuancée. En effet, la conséquence la plus importante de l'augmentation de la production et de la réduction des espaces de travail est la réduction de la marge de manœuvre. Les assistants de production sont insérés dans des petits espaces et, en même temps, subissent un effet de contrôle temporel rigide, avec une activité dépendante de la cadence imposée par le tapis roulant, qui a considérablement augmenté les dernières années et que les assistants n'ont pas la possibilité de diminuer. La marge de manoeuvre devient alors réduite surtout pour les opérateurs qui occupent les postes de la Palettisation et de la Dépalettisation.

Malgré les essais de la hiérarchie, on s'aperçoit, quelque temps après la mise en place de la rotation, que ce système n'a pas pu empêcher les taux élevés d'absentéisme ou de plaintes de douleurs et malaises présents sur cette ligne. Au contraire, la ligne 1 provoque les plaintes de douleurs et de malaises les plus nombreuses, ainsi que les plus hauts taux d'absentéisme et *turn-over* dans l'entreprise depuis la mise en œuvre de la rotation jusqu'au moment de la recherche. De cette manière nous pourrions imaginer que la mise en place de la rotation, au lieu de réduire les TMS, a favorisé leur apparition.

Si une de nos hypothèses initiales suggère que la rotation pourrait donc favoriser l'apparition des TMS chez les assistants, nous ne pouvons pas complètement l'étayer, car il serait nécessaire d'étudier le contexte de la « non-rotation », ou le contexte avant son implantation. Malgré nos efforts de trouver de chiffres représentatifs auprès du DRH sur l'environnement productif avant que le système de rotation soit implanté, nous ne connaissons pas le contexte productif de cette époque. L'entreprise n'a pas de chiffre de plaintes, de douleurs ou d'inconfort, ou même des taux d'absentéisme, avant la mise en place de la rotation prescrite au début des années 1990. Cela rend inconnu le contexte antérieur au moment de l'implantation de ce système et par conséquent, il nous est impossible d'affirmer avec certitude que la rotation favorise l'apparition des TMS chez les assistants de production de la ligne 1.

## **6.2.- L'implantation des stratégies collectives et l'environnement de coopération comme résultat d'un système organisationnel rigide**

Dans un contexte organisationnel extrêmement rigide, comme celui de l'entreprise étudiée, les

assistants de production ne peuvent chercher de l'aide qu'auprès d'eux-mêmes. Les assistants ne peuvent compter que sur eux-mêmes pour faire face aux contraintes et pour éviter une dégradation plus importante de leur santé. De ce contexte émerge un environnement fortement régi par le sentiment de collaboration et coopération mutuelle. Dejours, Abdouchelli et Jayet (1994) affirment que « devant une attitude provocatrice, les employés peuvent se mettre en position d'agents actifs au lieu de victimes passives pour gérer les stratégies défensives » (ibid., p. 128).

De cette façon, ils modifient certaines règles prescrites par l'entreprise, adoptent d'autres systèmes de rotation, cherchent à prendre des pauses, protègent les collègues et sont protégés par eux, favorisent les collègues avec des pauses pour qu'eux-mêmes puissent prendre des pauses, développent des moyens d'aide et de collaboration mutuelles. Vézina (2003b) déclare que le travail collectif est l'un des moyens d'augmenter la marge de manœuvre et par conséquent de préserver la santé.

Les assistants changent l'organisation entre eux au fur et à mesure qu'ils travaillent, en fonction de leurs besoins propres. La notion du groupe et du collectif est donc forte entre eux. Coutarel, Daniellou et Dugué (2003) parlent de la notion d'équité et du collectif. Selon eux, ces notions ne doivent pas revêtir le masque de l'égalité temporelle. L'équité dans la rotation, c'est l'entraide, le tutorat, la possibilité de changer de poste quand le besoin en est ressenti à l'intérieur du collectif. Les assistants développent des stratégies collectives pour faire face aux contraintes existant dans l'activité.

Il est important de souligner que l'organisation du travail permet que les assistants de production de la ligne 1 aient la possibilité d'assurer la gestion de leur propre rotation et qu'ils aient une certaine autonomie pour le développement des stratégies. Cependant, cette autonomie est seulement présente, car les taux de production ne sont pas modifiés en fonction des stratégies mises en place. Pour maintenir le flux de production attendu par la direction, les assistants et l'encadrement se basent sur deux références : ne pas avoir des caisses de bouteilles pleines accumulées dans le tapis inférieur et ne pas laisser s'accumuler plus d'une palette à vider sur le début de la ligne (dans le cas de la dépalettisation). Ainsi, les stratégies sont mises en place par les opérateurs en respectant toujours ces repères. S'il n'y a pas de caisses de bouteilles pleines accumulées dans le convoyeur inférieur et s'il n'y a pas plus d'une palette de caisses de bouteilles vides en attente au début de la ligne, l'encadrement « ferme les yeux » à l'application des stratégies par les assistants.

Nous devons prendre en compte également d'autres aspects dans les résultats. D'abord, nous pouvons nous demander comment, dans un contexte de *turn-over* aussi élevé, les collectifs subsistent et les règles élaborées par le collectif se transmettent et perdurent. La réponse à cette question repose sur trois acteurs-clés : le leader, l'assistant de production qui a changé de ligne et l'encadrant de proximité. Le transfert de savoir-faire se fait de ces trois manières détaillées ci-dessous :

- Via le leader : il est toujours le plus expérimenté. Au moment où notre étude a été réalisée, le leader avait 12 mois d'ancienneté dans la fonction d'assistant de production. Sachant que la majorité reste entre 3 et 7 mois dans cette fonction, plusieurs individus sont entrés et sortis du groupe tandis que le leader est resté. C'est à lui qu'incombe le rôle principal de transmettre les stratégies à ceux qui arrivent.
- Via les assistants qui ont changé de ligne productive : certains assistants ont réussi à rester dans l'entreprise et à changer de ligne de production. Au moment de cette recherche, il en avait 4 dans cette situation. Ils sont souvent sollicités par l'encadrement de proximité pour donner un « coup de main » dans la ligne, surtout dans les moments où il y a des nouveaux.
- Via l'encadrement de proximité : comme discuté antérieurement, l'encadrement « ferme les yeux » pour la plupart des stratégies développées, puisque les opérateurs arrivent à maintenir les objectifs de production fixés par la direction. L'animateur de proximité prend connaissance des stratégies seulement quand cela l'arrange, comme dans les changements de

rotation lors d'absences des assistants ou dans la sollicitation d'un assistant d'autre ligne lors de « pics de production ». Ainsi, l'encadrant de proximité participe également de la transmission du savoir-faire.

Un autre point important concerne la relation entre les stratégies et l'absentéisme. L'entreprise a mis en place la rotation, entre autres, comme un moyen de réduire l'absentéisme. Néanmoins, les taux d'absentéisme et les plaintes sont encore trop élevés, comme indiqué précédemment. Dans ce contexte, un système complexe de stratégies est mis en place par les assistants de production, maximisant les possibilités d'exécution du travail et valorisant, surtout, les formes de coopération entre eux. Cependant, l'application de ces stratégies n'est pas suffisante pour éviter ces hauts taux d'absentéisme et de plaintes. En dépit de cela, les assistants les utilisent toujours, du fait que les objectifs de ces stratégies vont au-delà des tentatives de minimiser les surcharges. Ces objectifs peuvent être liés à la gestion des douleurs ressenties ou même comme moyen de maintenir le travail en fonctionnement par les assistants. Dejours, Abdouchelli et Jayet (1994) montrent que l'application des stratégies défensives est souvent nécessaire à la poursuite du travail. Caroly (2010) confirme également cela en nous montrant que la réélaboration des règles par le collectif du travail vise non seulement à réduire les contraintes, mais aussi à gérer les conflits d'objectifs et à trouver des moyens de réaliser un « travail bien fait ». Les résultats de l'étude réalisée par Falardeau et Vézina (2004) montrent que la rotation représente une solution trouvée par les employés pour « parvenir à se maintenir à leurs postes et à gérer leurs symptômes de douleur. »

De cette façon, il semble que les stratégies mises en évidence dans notre étude visent non seulement à minimiser les douleurs et les taux de TMS, mais aussi à les gérer à l'intérieur des groupes, agissant comme une solution trouvée par les assistants pour maintenir les hauts taux de production, et pour qu'ils puissent eux-mêmes se maintenir à leurs postes.

### **6.3.- Considérations lors de prochains projets de prévention en TMS**

Au-delà du recueil de données sur le terrain, notre but avec ce travail est de sensibiliser les gestionnaires en vue du développement d'un projet de prévention durable dans l'entreprise de façon à venir en aide, à la fois aux employés et à l'entreprise elle-même. Les recherches sur le thème montrent que, pour permettre la construction de la santé au travail, il est nécessaire d'augmenter le nombre de stratégies opératoires disponibles pour les opérateurs et de permettre aux équipes de définir leurs propres activités collectives. Caroly (2010) évoque que le déploiement d'une recherche engagée sur les activités collectives en réponse aux contraintes du système amène à une réorientation des pratiques d'intervention en ergonomie vers de nouvelles perspectives. Il est nécessaire, aussi, d'encourager la diversité afin de permettre à chacun de développer des stratégies plus adaptées au contexte de travail, créant un compromis entre les contraintes, les objectifs fixés par l'entreprise, mais aussi par ceux fixés individuellement et par le collectif de travail.

Le Brésil est encore dans une position où les conditions biomécaniques occupent, dans une grande partie des études ergonomiques, une place privilégiée par rapport à l'organisation du travail. Lima (2000) affirme, par exemple, que dans l'approche traditionnelle de l'ergonomie, l'activité de travail est réduite aux gestes et mouvements du corps humain et le travailleur est présent seulement en qualité d'objet. C'est pour cette raison, selon l'auteur, que l'on essaie de les éduquer à adopter des « postures correctes ». Dans ce même sens, lorsque Clot et Fernandez (2005) démontrent que l'hyper-sollicitation de l'organisme résulte de l'hypo-sollicitation de l'activité, ils questionnent la prééminence de la biomécanique du mouvement à partir de l'analyse psychologique de l'activité réelle.

Les actions dans les entreprises ne peuvent se focaliser uniquement sur l'exposition physique ou biomécanique des opérateurs (Coutarel, 2004). Les entreprises brésiliennes basent encore beaucoup leurs actions sur l'analyse de gestes ou sur l'exposition biomécanique des opérateurs, tout comme sur les conditions d'aménagement physique du poste de travail. Beaucoup de ces

actions provoquées par les professionnels de la santé eux-mêmes, en ce qui concerne le traitement ou la prévention des TMS, vont également dans ce sens. Vasconcelos (2007) confirme cela en disant que les professionnels de la santé au Brésil doivent chercher à comprendre les limites de l'utilisation du corps et les normes sociales du travail avant de s'occuper de la prescription de gestes et postures qui peuvent être loin de la réalité du travail. Cela peut générer des diagnostics précipités et des programmes erronés de combat aux TMS dans les entreprises.

Pour que les entreprises développent des programmes de prévention efficaces, il est alors nécessaire d'aller au-delà de ces questions et de mettre en œuvre des programmes dans lesquels l'axe central soit orienté vers l'organisation du travail et dans le sens d'un élargissement de la marge de manœuvre des opérateurs (Bourgeois, Lemarchand, Hubault, Brun, Polin, Fauchoux *et al.*, 2000). Coutarel (2004) appuie cette affirmation lorsqu'il dit que, pour prévenir les TMS, il faut augmenter la marge de manœuvre des opérateurs et de l'encadrement. Il est important, selon l'auteur, d'offrir des « marges de manœuvre en conception », à savoir, donner de la marge de manœuvre aux travailleurs pendant le processus de conception. Daniellou (2005) montre aussi qu'une structure organisationnelle avec ces objectifs doit comporter 5 niveaux de cycles de régulation :

- programmes de formation qui permettent aux opérateurs d'intégrer les possibilités et les contraintes de l'activité à être réalisée ;
- marges de manœuvre qui permettent d'affronter les risques en temps réel ;
- des boucles de régulation qui permettent un retour d'expérience constant à partir des difficultés rencontrées par les opérateurs ;
- adaptations spécifiques lors de l'accueil des nouveaux dans le système, comme une préparation pour l'activité ;
- évaluations par les travailleurs et leurs encadrants sur les modifications de la structure organisationnelle du travail découlant de l'environnement concurrentiel de l'entreprise.

L'étude des stratégies de recherche de marges de manœuvre, développées par les opérateurs, peut servir de germe à des transformations organisationnelles. Par exemple, l'utilisation par les opérateurs des espaces vides du tapis roulant pourrait être favorisée par une re-conception de celui-ci. Plus généralement, l'association des opérateurs à un processus de modification technique et organisationnelle apparaît comme un enjeu majeur, à condition qu'ils disposent de moyens pour prendre conscience, et discuter entre eux, des déterminants contraignants et des sources de développement de l'activité.

## BIBLIOGRAPHIE

- Assunção, A., A. (1998). *De la déficience à la gestion collective du travail : les troubles musculosquelettiques dans la restauration collective*. Thèse d'Ergonomie, Paris 5: École Pratique de Hautes Études.
- Aptel, M., & Hubault, F. (2005). La prévention durable des TMS : des expériences et des points de vue. Les conditions d'une prévention durable des TMS. *Études et documents*, 16-20. Lyon: ANACT.
- Bergqvist, V., Wolgast, E., Nilsson, B., & Voos, M. (1995). The influence of VDT work on musculoskeletal disorders. *Ergonomics*, 38, 754-762.
- Bourgeois, F., Lemarchand, C., Hubault, F., Brun, C., Polin, A., Fauchoux, J.-M. *et al.* (2000). *Troubles musculosquelettiques et travail. Quand la santé interroge l'organisation*. Lyon: ANACT.
- Caroly, S. (2010). *L'activité collective et la réélaboration des règles : des enjeux pour la santé au travail*. Document d' HDR en Ergonomie, Bordeaux: Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Chassaing, K. (2006). *Élaboration, structuration et réalisation des gestuelles de travail : les gestes dans l'assemblage automobile, et dans le coffrage des ponts d'autoroute*. Thèse d'Ergonomie, Paris: Laboratoire d'Ergonomie, CNAM.
- Clot, Y., & Fernandez, G. (2005). Analyse psychologique du mouvement : apport à la compréhension des TMS. *Activités*, 2(2), 69-78, <http://www.activites.org/v2n2/fernandez.pdf>.

- Coutarel, F. (2004). *La prévention des troubles musculo-squelettiques en conception : quelles marges de manœuvre pour le déploiement de l'activité ?* Thèse d'Ergonomie, Bordeaux: Université Victor Segalen Bordeaux 2. Éditions du Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes.
- Coutarel, F., Daniellou, F., & Dugué, B. (2003). Interroger l'organisation du travail au regard des marges de manœuvre en conception et en fonctionnement. *Pistes*, 5(2), 24 p.  
<http://pettnt/pistes/v5n2/articles/v5n2a2.htm>.
- Daniellou, F. (1998). Une contribution nécessaire au recensement des « repères pour affronter les TMS ». In F. Bourgeois (Ed.). *TMS et évolution des conditions de travail, Actes du séminaire Paris 1998* (pp. 118-122). Études & Documents. Lyon: Éditions de l'ANACT.
- Daniellou, F. (2003). De la rotation sur les postes à la santé au travail. Synthèse du colloque « La rotation, est-ce une solution ? ». *Pistes*, 5(2), 7p. <http://pettnt/pistes/v5n2/articles/v5n2a12.htm>.
- Daniellou, F. (2005). TMS et modèles d'organisation du travail et de la production. *Actes du 1er Congrès francophone sur les TMS du membre supérieur*, 24, 9-10. Nancy, 30 et 31 mai 2005.
- De la Garza, C., & Weill-Fassina, A. (1995). Les modalités de gestion collective des risques ferroviaires sur des chantiers d'entretien des voies. *Recherche, transports, sécurité*, n°49, 73-84
- Dejours, C., Abdouchelli, E., & Jayet, C. (1994). *Psicodinâmica do trabalho: contribuições da escola dejouriana à análise da relação prazer, sofrimento e trabalho*. São Paulo: Atlas.
- Falardeau, A., & Vézina, N. (2004). Apport de différentes sources de données à la description comparée des contraintes et à l'amélioration d'un groupe de postes occupés en rotation. *Pistes*, 6(1), 22p.  
<http://pettnt/pistes/v6n1/articles/v6n1a7.htm>.
- Falzon, P. (2004). *Ergonomie*. Paris: PUF.
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (1997). *Comprendre le travail pour le transformer. La pratique de l'ergonomie*. Lyon: ANACT.
- Leplat, J. (2006). La notion de régulation dans l'analyse de l'activité. *Pistes*, 8(1), 25 p.  
[www.pistes.uqam.ca/v8n1/pdf/v8n1a7.pdf](http://www.pistes.uqam.ca/v8n1/pdf/v8n1a7.pdf)
- Lima, F. P. A. (2000). *A ergonomia como instrumento de segurança e melhoria das condições de trabalho*. Anais do I Simpósio Brasileiro sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho Florestal e Agrícola (ERGOFLOR), 1-11. Belo Horizonte/Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/ FundaCentro.
- Mollo, V., & Falzon, P. (2004). Auto-and allo-confrontation as tools for reflective activities. *Applied Ergonomics*, 35(6), 531-540.
- Toomingas, A., Theorell, T., Michesen, H., & Nordemar, R. (1997). Associations between self-rated and psychosocial work conditions and musculoskeletal symptoms and signs. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health*, 23, 130-139.
- Vasconcelos, R. C. (2007). *A Gestão da complexidade do trabalho do coletor de lixo e a economia do corpo*. Tese de Doutorado em Ergonomia, São Carlos: UFSC.
- Vézina, N. (2003a). Implantation de la rotation : quels sont les enjeux ? Quelles sont les balises ? *Pistes*, 5(2), <http://pettnt/pistes/v5n2/articles/v5n2a9.htm>.
- Vézina, N. (2003b). La rotation, est-ce une solution ? *Pistes*, 5(2), 8-10.  
<http://pettnt/pistes/v5n2/articles/v5n2a10.htm>.
- Vézina, N. (2005). La rotation des postes peut-elle représenter un moyen de prévention des troubles musculo-squelettiques ? *Actes du 1er Congrès francophone sur les TMS du membre supérieur*, 24, 12-16. Nancy, 30 et 31 mai 2005

#### RESUME

Cet article vise à décrire les stratégies de régulation mises en place par les opérateurs d'une usine de boissons afin de répondre aux contraintes d'une organisation productive extrêmement restrictive. Celles-ci se fondent sur l'entraide et la coopération. Utilisant une méthodologie qualitative fondée sur les techniques de confrontation, nous observons que les opérateurs de production ne peuvent compter que sur eux-mêmes pour faire face aux contraintes du travail dans l'une des lignes productives : ils s'auto-organisent afin de garantir la productivité et la protection de leur santé. Dans ce contexte, un système complexe de

stratégies est déployé, basé sur un sens de coopération mutuelle et de protection collective pour essayer de minimiser la fatigue et la pénibilité au cours de la journée de travail.

MOTS-CLES

stratégies de performance, travail collectif, charge physique, représentation des connaissances

REFERENCEMENT

Rocha, R., Daniellou, F., & Nascimento, A. (2012). La rotation et les stratégies collectives de préservation de la santé développées par des opérateurs d'une usine de boissons. *Activités*, 9(2), 1-21, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

Article soumis le 22/02/2012, accepté pour publication le 18 juin 2012

# **Anticiper l'activité par les configurations d'usage : proposition méthodologique pour conduite de projet**

**Francisco Duarte**

Université Fédérale de Rio de Janeiro, BP 68507 CEP 21945.970 Rio de Janeiro/RJ, Brésil - [duarte@pep.ufrj.br](mailto:duarte@pep.ufrj.br)

**Francisco Lima**

Université Fédérale de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, Brésil - [fpalima@ufmg.br](mailto:fpalima@ufmg.br)

## **ABSTRACT**

**Anticipating activity through settings of usage: methodological proposal for project management.** The intervention of ergonomists in the early stages of the design process depends on the ability to predict the future activity characteristics of transformational work situations. The paradox of ergonomic design has been addressed using several different approaches. Typical situations of action, practical schemes and transformational models based on certain courses of action provide designers with information on the use of technical systems. These concepts deal with the transition between analysis of work in actual situations and the need to guide the design process. To this same end, in this paper we introduce the concept of settings of usage. We present examples of this concept to guide the design of future oil platforms beginning with the initial baseline studies. Settings of usage are intended to capture experiences gained in the operation of platforms and to transfer the accumulated knowledge to future projects, creating appropriate working conditions for the activity. The goal is to create, as a complement to the expertise of the operators, ergonomists and designers, a knowledge base organized around the settings of usage. This will enable the transfer of experiential knowledge before the project teams have even been constituted.

## **KEYWORDS**

experience transfer, activity centered design, ergonomics guidelines, setting of usage

## **1.- Introduction : ergonomie et modèles de l'activité pour la conception**

L'ergonomie contemporaine est née avec la prétention de proposer aux ingénieurs des recommandations afin d'incorporer le facteur humain au sein des projets technologiques en alliant enjeux de production et de santé. Ce problème de fond est toujours d'actualité et se pose encore dans les nouveaux projets et lors de l'implantation de nouvelles technologies. Depuis la fin des années 70, l'automatisation et la modernisation technologique de diverses unités de production industrielles ont fait l'objet de diverses études dans les perspectives socio-technique et ergonomique. Celles-ci mettent en évidence les dysfonctionnements et les problèmes significatifs liés à la gestion et à la conception de ces projets (Daniellou, 1988 ; Du Roy, Hunault, & Tubiana, 1985). L'ergonomie a été ainsi sollicitée pour collaborer sous

différentes formes avec les ingénieurs afin de leur fournir des orientations, principes, normes et paramètres ergonomiques et/ou pour travailler directement avec les équipes projet. Et très tôt, il y a eu une prise de conscience de la nécessité d'intervention en amont des projets qui définissent les situations de travail avant de prendre des décisions irréversibles ou qui alourdissent le coût des adaptations ergonomiques (Daniellou, 1988 ; Duarte, 2002).

L'efficacité de l'intervention ergonomique repose ainsi sur sa capacité à fournir à l'équipe de concepteurs, et ce dès le début du projet, des informations pertinentes sur l'activité des usagers. Le rapprochement entre l'ergonomie et l'ingénierie présuppose donc la production de connaissances qui soient applicables au projet avant la mise en place de certaines décisions. Ceci est réalisable si l'on fournit aux ingénieurs des connaissances sur le facteur humain, systématisées dans des manuels, des normes techniques et des *guidelines* et/ou par la collaboration directe de l'ergonome avec l'équipe du projet. Plusieurs problèmes se posent néanmoins pour rendre cette action effective, selon l'exemple du paradoxe de l'ergonomie de la conception (Theureau, & Pinsky, 1984). En effet, pour transformer la situation de travail, l'ergonome doit connaître ses effets sur l'activité qui, à proprement dit, ne sera pas la même dans une situation future au regard de la complexité des éléments déterminants qui la configureront. « *Mais si l'ergonomie attend qu'elle soit créée, il sera certainement trop tard pour réaliser des aménagements substantiels* » (idem).

La « solution » de ce paradoxe passe par l'étude de l'activité de travail de situations similaires ou de situations de référence pour orienter le processus de conception. La connaissance de l'activité actuelle n'est pourtant que l'une des ressources qui contribuent à la construction de l'activité future. Selon Theureau et Jeffroy (1994), même lorsqu'il existe des connaissances sur l'activité, l'incorporation des recommandations ergonomiques dans les projets en développement n'est pas immédiate : « *il y a un saut à faire, le saut de la connaissance de l'existant à la pratique de conception de ce qui n'existe pas encore* » (Theureau, & Jeffroy, 1994, p. 9).

Les connaissances traduites en recommandations et règles opérationnelles applicables par les concepteurs « projeteurs »<sup>1</sup> ne peuvent être communiquées en bloc et à un seul moment : à chaque étape du projet, il est nécessaire de fournir des informations plus ou moins détaillées, issues d'analyses correspondantes. L'analyse ergonomique doit avancer pas à pas avec le processus du projet. Pour contribuer à la conception des situations de travail, et ce, depuis les études initiales, cet article propose la notion de « configuration d'usage ». Sur la base de l'analyse des situations existantes et des spécifications plus ou moins génériques du projet qui sont évaluées avec un regard critique au vu des observations de l'activité en situation de référence, des recommandations relativement abstraites sont élaborées. Ces dernières sont moins détaillées que les spécifications ergonomiques usuelles dans les études de détails des projets, mais elles sont toutefois plus effectives que les orientations génériques (comme « positionner la vanne dans un endroit facile d'accès ») qui ne servent que très peu aux concepteurs (Chapanis, 1996 ; Wulff, Westgaard, & Rasmussen, 1999a et 1999b). La proposition de notion de configuration d'usage s'est inspirée, comme nous le verrons plus tard, de l'ouvrage *A Pattern Language* de Christopher Alexander (1977).

Les configurations d'usage ont été élaborées en fonction de demandes de capitalisation de l'expérience des opérations de plateformes existantes pour de nouveaux projets dans un contexte décrit dans la seconde partie.

Face au constat de l'inefficacité des connaissances sur les « facteurs humains » pour influencer le projet, le retour d'expérience est ainsi apparu comme une alternative intéressante. C'est ce que nous présenterons en troisième partie de l'article.

---

<sup>1</sup> On désigne sous le terme de projeteurs les agents en charge d'établir les projets dans les entreprises.

Mais la notion de configuration d'usage rejoint des notions déjà connues de l'ergonomie de l'activité qui figurent dans la quatrième partie : les Situations d'Actions Caractéristiques (SAC) (Daniellou, 1992 ; Jeffroy, 1992), les schèmes d'utilisation et la genèse instrumentale du modèle SAI – Sujet, Activité et Instrument (Rabardel, 1995) ainsi que les propositions de transformation basées sur le Cours de l'Action – CA (Theureau, 2004 ; Theureau & Jeffroy, 1994).

Après avoir défini minutieusement la notion de configuration d'usage, des exemples sont fournis pour orienter les projets de plateforme de pétrole ainsi que l'approche méthodologique développée pour leur élaboration dans une cinquième partie. Dans la conclusion, nous reprenons cette notion en discutant les points communs et les différences entre les différentes approches (SAC, SAI et CA).

## **2.- Introduction de l'ergonomie dans les projets *offshore***

La connaissance de la réalité du travail dans des situations de référence est une dimension stratégique pour le succès des projets d'ingénierie, car elle permet au futur corps technique de l'opération d'anticiper les problèmes auxquels il pourra faire face. Éviter les difficultés opérationnelles doit permettre aux nouvelles unités de production de réaliser une entrée en fonctionnement aux dates prévues, et ce, en mode stabilisé. Cela leur assure aussi de réaliser la production en termes de qualité et de quantité.

Mais cette action anticipée depuis les phases initiales du projet se voit confrontée aux modifications de la gestion de projet actuellement en cours dans l'industrie pétrolière brésilienne. Afin de mieux saisir ces modifications, rappelons qu'un projet industriel se divise couramment en cinq grandes phases. Chacune avec des démarrages, des contingences, des acteurs et des sorties propres (voir Tableau 1).

Actuellement, dans les entreprises de production de pétrole, le projet détaillé est sous-traité à des entreprises d'ingénierie spécialisées en gros projets industriels. Au fur et à mesure de l'accroissement des exigences de contrôle dans les projets, on peut observer une transformation dans la conduite de ces derniers. Avant, celle-ci était verticalisée et assumée en interne par l'entreprise de production de pétrole. À présent, elle est organisée en partenariats complexes et en réseaux à l'échelle mondiale. Avec ce phénomène de sous-traitance, on perd néanmoins le contrôle du résultat final puisqu'une étude de base peut conduire vers différentes solutions en termes de coût et de qualité. Pour résoudre ce paradoxe – déléguer la conduite du projet, mais maintenir le contrôle sur la performance du produit final – les entreprises utilisent différentes stratégies : la définition précise de critères et de spécifications auxquelles le projet doit correspondre, voire même des contrats du type *turn key* ou *production key*.

Dans ce cadre, diverses normes et spécifications ergonomiques surgissent également, ou plus spécifiquement de facteurs humains, à appliquer dans les projets. L'hypothèse sous-jacente de cet effort de production de normes, réalisé internationalement par divers organismes publics, privés ou par les propres entreprises, consiste à fournir aux ingénieurs des spécifications ergonomiques pour aboutir à des projets d'installations plus efficaces, avec des conditions de travail plus adéquates. À cet effet, la construction de normes est la réponse dominante pour prévenir, par exemple, les problèmes ergonomiques dans la manipulation des vannes (Attwood, Deeb, & Danz Reece, 2004 ; Chengalur, Rodgers, & Bernard, 2004) et réduire les risques d'accidents.

Projet conceptuel	<p>Dans cette étape, les directives à suivre dans le projet actuel sont créées à partir des orientations générales des projets de l'entreprise.</p> <p>Acteurs principaux : Techniciens des domaines de l'Ingénierie et de l'Exploration et de la Production</p>
Projet de base	<p>À partir des directives élaborées dans la phase préalable, divers documents sont créés (fluxogrammes de processus, spécifications techniques et cahiers de paramètres d'équipements, rapport descriptif) et des plans (vision générale) pour les diverses zones de l'installation. Durant cette phase, des évaluations de risque sont déjà réalisées (selon les techniques de HAZOP - HAZard and OPerability study).</p> <p>Acteurs engagés : Techniciens du domaine de l'ingénierie de base de l'entreprise</p>
Projet détaillé	<p>Les projets sont développés à un degré de précision qui permet leur construction. On constate une forte division du travail entre les différentes spécialités d'ingénieurs et le besoin de compatibilité entre les différents projets en cours. Dans cette étape, la maquette électronique est conçue et des réunions de <i>design review</i> se tiennent qui comptent sur la participation de techniciens de différentes spécialités et de représentants de la future équipe opérationnelle.</p> <p>Acteurs engagés : augmentation considérable du nombre de techniciens et d'ingénieurs concernés, tout comme de représentants des futures équipes d'opération et de maintenance (futurs usagers).</p>
Exécution ou construction	<p>Cette étape a lieu dans les chantiers navals et demande des ajustements et des reconceptions des projets développés durant les phases antérieures. Il s'agit d'une étape dans laquelle diverses décisions sont prises, spécialement pour le projet de tubulures et d'installations externes qui ont un fort impact sur les conditions de travail des futurs opérateurs. Plusieurs entreprises de différentes spécialités travaillent sur le même lieu, ce qui demande des efforts de coordination.</p> <p>Acteurs engagés : techniciens de chaudière, de soudage, de peinture, monteurs d'échafaudages, en plus de techniciens d'autres spécialités.</p>
Commissionnement et démarrage	<p>Les équipements sont testés par des essais qui rassemblent la participation des futurs usagers et des représentants des fournisseurs.</p> <p>Acteurs engagés : équipes de production et de maintenance des installations et techniciens des différents fournisseurs d'équipements.</p>

Tableau 1 : Étapes du projet et principales caractéristiques

*Table 1: Stages of the project and main characteristics*

La notion de configuration d'usage développée dans cet article est le résultat d'un projet réalisé en partenariat avec une grande entreprise brésilienne qui sous-traite le développement des projets et la fabrication de ses installations industrielles, mais qui cherche néanmoins à maintenir le contrôle sur la définition du projet de base en visant à garantir la sécurité, la performance et la fiabilité de ses unités de production. Garantir ces objectifs dépend encore du perfectionnement de la gestion des projets, et particulièrement de la capitalisation de l'expérience des projets antérieurs. Bien que les équipes internes d'ingénierie dominent toujours plus les technologies spécifiques de développement de projets d'unités de production, telles que les plateformes d'exploration en eaux profondes et ultra-profondes, le transfert d'expérience entre les projets est difficile au regard de certains aspects caractéristiques actuelles de l'entreprise :

1. l'accroissement rapide et concentré sur les dernières années de la demande de projets de nouvelles unités ;
2. la forte diminution du temps dédié au développement de ces projets lié à la quantité de projets et à la stratégie d'auto-suffisance nationale de production de pétrole ;
3. la grande quantité d'équipes engagées dans le projet et la diversité des sollicitations respectives ;

4. l'augmentation croissante du coût des projets, avec en parallèle la sous-traitance de la gestion et du développement des projets, de la construction, voire même de l'opération des unités de production ;
5. la singularité de chaque projet où les équipes de projet, principalement celle de la coordination, sont toujours formées par des groupes différents, ce qui limite l'accumulation d'expérience ;
6. le manque d'analyses systématiques des unités en opération par les équipes de projet.

Un contexte semblable est rapporté dans le cas des projets *offshore* en Norvège. Selon Pagenhart et Buser (1998), il y a eu une diminution significative du délai au cours des années 1990 par rapport aux années 70 et 80. Cette évolution s'est accompagnée d'une réduction du coût opérationnel : les unités de production *offshore* projetées pour un POB – *people on board* – dont les effectifs étaient de 200 personnes sont passées à moins de 100 personnes durant cette période.

Répondre à ces demandes actuelles de projet, dans la perspective de l'ergonomie de l'activité, présuppose, entre autres, de favoriser le retour d'expérience de la production pour orienter les solutions d'ingénierie, renforçant ainsi le mouvement historique qui s'oppose à la séparation instituée au long du XX<sup>ème</sup> siècle entre les sciences de la santé et les sciences de l'ingénierie ou, de façon plus générale, les sciences de l'artificiel (Simon, 1996). Mais, malgré l'effort des ergonomes et de la demande reconnue des concepteurs, les difficultés d'opérationnalisation du retour d'expérience sont profondément enracinées, ce qui explique pourquoi les paramètres ergonomiques et de santé en général ne figurent pas dans les projets d'ingénierie.

Les projets sont en effet encore techno-centrés (Rabardel, 1995). Et les décisions principales d'un projet de modernisation technologique ou de construction d'une nouvelle unité de production sont contrôlées de façon prédominante par les dimensions techniques et économiques. Selon les compétences des concepteurs et les contingences temporelles et financières auxquelles ils sont soumis, les questions liées à l'activité future des opérateurs — quand elles sont abordées — sont i) reléguées au second plan par rapport à la dimension technique et ii) invoquées uniquement dans les phases finales du projet (Carbadella, 1997). Le travail est alors juste considéré comme une variable de régulation des insuffisances du projet technique et des dysfonctionnements du processus de production et non pas comme variable de l'action (Maline, 1994). C'est une tentative précaire pour réunir *a posteriori* ce qui fut dissocié au départ.

### **3.- L'introduction de l'ergonomie dans les projets d'ingénierie par la voie des spécifications techniques**

Une première tentative de réintroduction des facteurs humains dans les projets d'ingénierie a été guidée par la définition de paramètres physiologiques et cognitifs applicables aux différents projets. Les connaissances sur le fonctionnement de l'homme et sa relation avec les objets, environnements et instruments de travail, accumulées par l'ergonomie, sont présentées dans des ouvrages connus (Chapanis, 1996 ; Granjean, 1998 ; Iida, 1990 ; Salvendy, 1982) dont la prétention est de servir de base pour les projets d'ingénierie. Les divers chapitres de ces manuels établissent des priorités et des paramètres à propos des relations entre fonctions humaines déterminées (la vision ou l'anthropométrie, par exemple) et certains aspects du milieu de travail (tels que les couleurs, l'éclairage, les espaces, les dimensions des postes de travail et les équipements). Pour chaque fonction humaine spécifique, il existe une définition des paramètres et des spécifications de confort et d'efficacité qui sélectionnent les aspects pertinents de l'ambiance de travail. Il est ainsi possible de définir l'intensité minimum de l'éclairage en fonction du type de tâche ou des zones de confort également en conformité avec certaines caractéristiques des tâches, telles

que le poids des objets ou la précision des mouvements.

Des études spécifiques sur l'utilisation des normes ergonomiques présentent néanmoins les contraintes et les difficultés ressenties par les ingénieurs pour trouver des informations pertinentes au moment de la consultation des spécifications (Haslegrave, & Holmes, 1994 ; Klein, & Brezovic, 1986 ; Meister, & Farr, 1967 ; Swierengga, Morton, & Boff, 1999). Selon ces auteurs, la plus grande difficulté de l'utilisation des recommandations est liée au fait qu'elles ont très fréquemment une formulation très générale, c'est-à-dire non destinée à une application dans une situation spécifique de projet.

Mais il ne semble pas que le manque d'orientation pour une situation spécifique soit la cause principale de la non-utilisation des normes ergonomiques. Chapanis (1996), dans son livre *Human factors in Systems Engineering*, affirme que des centaines d'articles, de livres et de rapports techniques ont été écrits et comportent des conseils, suggestions et recommandations de facteurs humains pour les projets les plus divers. Selon lui, les ingénieurs, si tant soit peu qu'ils se procurent et lisent ces *guidelines* (qui souffrent du même défaut, leur généricité) considèrent que ces recommandations constituent surtout un fardeau supplémentaire dans l'ensemble des autres spécifications et problèmes techniques contenus dans les projets.

Ainsi, depuis le début des années 90, des spécifications ergonomiques sont fournies aux entreprises norvégiennes du secteur *offshore* (Wulff et al. 1999a et 1999b). Selon ces auteurs, la quantité de spécifications dans ce type de projet semble i) être en conflit avec la capacité de traitement des ingénieurs et ii) les confrontations avec les spécifications des autres domaines sont nombreuses ; de nombreux concepteurs considèrent les spécifications ergonomiques ou de facteur humain exagérées ou très génériques ; certains d'entre eux considérant encore que les spécifications ergonomiques retardent le projet et augmentent les coûts.

La littérature ergonomique semble toutefois reconnaître les limites des *guidelines* de la discipline, même lorsque l'on remplace les formules génériques par des *guidelines* spécifiques facilement compréhensibles et peu ambiguës. Une alternative pour surmonter ces limites serait l'intégration des ergonomes et des représentants des futurs usagers aux équipes du projet (Hendrick, & Kleiner 2002). Le manque de connaissances spécialisées en ergonomie et d'informations sur les besoins des différentes équipes d'opération et de maintenance serait surmonté par des méthodologies de projet participatives. La présence matérielle d'usagers au sein des équipes de projet serait ainsi suffisante pour traduire en temps réel, avec le soutien de l'ergonome, les besoins et les expériences des opérateurs.

Dans le domaine *offshore* spécifiquement, certains auteurs (Pagenhart, & Buset, 1998) soulignent la nécessité de transfert pour les projets d'informations techniques de pratiques liées au milieu de travail, à l'efficacité et à la fonctionnalité des équipements issus des équipes opérationnelles. Selon ces auteurs, le cycle de vie des investissements dans ce domaine montre que le coût du transfert d'expérience, les approches participatives et particulièrement la communication ou le dialogue interpersonnel sont des méthodes évaluées plus positivement par les projeteurs alors que les rapports, les documents archivés, les bases de données et les normes sont évalués plus négativement (Pagenhart, & Buset, 1998). Si la nécessité de recourir à des savoirs issus de la pratique opérationnelle est reconnue face à l'inefficacité des normes, l'alternative semble reposer exclusivement sur une gestion de projet qui promeut l'intégration entre usagers et concepteurs, sans qu'il soit nécessaire de créer une médiation par la documentation de l'expérience accumulée. L'inefficacité des normes sans l'expérience est remplacée par la présence immédiate des usagers sans les normes.

Cette contre-position ne nous semble pas féconde et exige une voie intermédiaire. L'ergonomie de l'activité reconnaît également les difficultés de transfert de l'expérience de l'ici et maintenant pour les situations futures. Les méthodes et modèles intermédiaires,

comme les Situations d'Actions Caractéristiques – SAC, les schèmes d'utilisation et les modèles de transformation basés sur le cours de l'action, visent à offrir aux concepteurs des informations sur l'utilisation des systèmes techniques. De la même façon, c'est ce hiatus entre la sauvegarde de l'expérience et sa récupération dans le cadre de projets d'ingénierie spécifiques que la notion de configuration d'usage prétend combler.

Les configurations d'usage ici proposées se situent donc à un niveau intermédiaire entre les *guidelines* en ergonomie et la participation directe de l'utilisateur au projet. Plus que des propriétés du fonctionnement humain, elles reflètent et cristallisent l'expérience des opérateurs des différentes unités de production. Elles tentent de fournir tout au long du projet un support de différentes manières à la participation des usagers et de l'ergonome. Durant les étapes du projet de base, les configurations d'usage sont suffisantes pour orienter les décisions générales, qui seront détaillées par la suite dans les projets d'exécution et élargiront la marge de manœuvre de la future équipe du projet. Une fois l'équipe constituée, elles serviront alors pour identifier les situations de référence et les situations d'actions caractéristiques plus pertinentes du projet en cours, ceci en temps utile pour s'intégrer aux autres spécialistes concernés.

Nous vivons une situation paradoxale. Tandis qu'il y a une reconnaissance de la nécessité de récupérer l'expérience des travailleurs, des inadéquations ont encore lieu au sein de nouveaux projets. Inadéquations liées à la non-incorporation du savoir accumulé en opération et en maintenance des systèmes productifs. Cette perte d'expérience est encore plus intense et visible dans les milieux *offshores*, où les unités de production sont isolées et d'accès difficile pour les concepteurs. Cette méconnaissance est l'une des raisons de la sous-estimation de la diversité des modes de fonctionnement des installations de production par les concepteurs et gestionnaires. Cela a été continuellement mis en évidence par diverses études (Clot, 1998 ; Daniellou, 1988 ; De Keyser, De Cortis, & Van Daele, 1988 ; Duarte, 1994 ; Laville & Teiger, 1972 ; Ombredane, & Faverge, 1955 ; Zarifian, 1995).

Ainsi, malgré la grande quantité d'études relatant la réalité des situations de travail, l'ergonomie semble souffrir du même problème de manque de retour d'expérience : les analyses de l'activité ont encore peu d'influence sur les projets de nouvelles installations. Il est évident que l'on ne peut attribuer aux ergonomes la responsabilité de la méconnaissance des situations de travail, ou aux analyses produites. En revanche, il faut identifier ces difficultés au sein du projet dont la rationalité est déterminée par de multiples facteurs : économiques, sociaux et politiques, qui échappent à l'action directe des ergonomes, voire des autres acteurs du projet. Toutefois, même quand il est possible d'agir, quand l'ergonomie s'est créé un espace et s'est intégrée dans la conduite du projet, différents problèmes se posent pour que l'expérience de la production puisse enrichir les solutions proposées. Quand il s'agit de soutenir un projet de conception, il est nécessaire de passer de l'analyse des situations existantes au projet des situations nouvelles. Ce qui est important n'est plus l'activité actuelle, mais celle qui pourra avoir lieu dans le futur. Mais quels sont les éléments de connaissance du travail et de ses variabilités à déplacer vers les processus de conception ? Comment le retour d'expérience est-il possible ?

#### **4.- L'ergonomie de l'activité et le transfert d'expérience de la production vers le projet des nouvelles installations : modes d'anticipation et de participation**

En parallèle des études qui décrivaient la réalité des situations de travail, certaines propositions pour soutenir la conception ont été développées par l'ergonomie de l'activité depuis la fin des années 1970. Theureau et Jeffroy (1994) et Theureau (2004) proposent un « modèle de transformation », caractérisé comme un ensemble de représentations du cours des actions susceptibles de guider la conception de la situation future. Daniellou (1992), sur

la base du concept de situations d'actions caractéristiques (SAC), a développé l'approche de la situation future possible. De la même façon, l'approche instrumentale se base sur le concept de schèmes d'utilisation pour soutenir le processus de conception (Béguin, 1994 ; Rabardel, 1995).

Les différentes propositions de l'ergonomie de l'activité pour intervenir sur le projet ont une caractéristique en commun : l'approche ascendante ou « *bottom-up* », d'autant plus effective quand elle peut interagir plus tôt avec les décideurs et les concepteurs (Daniellou, 1988 ; Maline, 1994). Le principe général est que la prise en compte des conditions de réalisation des activités de travail, depuis les étapes initiales d'un projet, peut orienter les choix concernant la conception globale des systèmes techniques et des postes de travail spécifiques, ce qui crée des systèmes techniques compatibles avec l'activité future de travail.

Ces approches de l'ergonomie de l'activité trouvent leur origine dans la notion de « modèle opérant » proposée par Wisner (1994) qui insistait sur l'infinie singularité des situations dans lesquelles l'ergonome agit. L'intervention devait ainsi partir d'un diagnostic et produire des modèles singuliers qui seraient les outils de transformation des situations spécifiques. Wisner (1972) appelait ces modèles, des modèles opérants et les définissait comme « *des modèles de la situation qui soient représentatifs des aspects essentiels du réel, qui permettent des mesures objectives et qui sont susceptibles de conduire à des solutions efficaces* ». Un modèle est donc opérant quand il décrit les conséquences pour les opérateurs et quand il conduit à des solutions efficaces. Mais qu'est-ce qui est alors *essentiel* pour la construction du modèle opérant, si ce n'est ce qui définit la singularité de chaque situation ? Dans ce cas, quelle est la pertinence des modèles opérants pour faire face aux différentes situations dont ils sont issus ? Les propositions suivantes cherchent à répondre à ces questions à propos des relations entre situations singulières et modèles plus généraux de l'activité de travail.

#### 4.1.- L'approche de l'activité future

Les demandes croissantes d'intervention sur les projets ont conduit au développement de l'approche de l'activité future autour de la question suivante : « *peut-on construire des modèles scientifiques de l'activité de travail qui permettent de prévoir les conséquences des choix de projet en lien avec les domaines de l'efficacité et de la santé des opérateurs ? (...)* Si personne ne peut prévoir toutes les conséquences d'une série de choix, existe-t-il (...) un espace pour la définition d'un programme de recherche dont l'objectif serait d'améliorer la connaissance des conséquences prévisibles de tels choix sur l'activité de travail » (Daniellou, 2004, p. 191).

L'approche proposée par Daniellou (1992) se développe en deux temps : dans les situations de référence, il identifie et décrit des Situations d'Actions Caractéristiques – (SAC) avec plusieurs degrés de détails, descriptions combinées et structurées dans des scénarios qui instruisent des simulations de l'activité future probable/possible<sup>2</sup>. C'est à partir des réflexions sur l'activité future que s'établissent les négociations avec les concepteurs, dans le but non pas en vue d'obtenir un ajustement parfait et définitif entre les conditions de travail et l'activité, mais de créer un espace pour le développement de l'activité compatible avec la santé et les exigences de production. L'objet de la conception n'est alors pas l'activité, entité toujours énigmatique et relativement inappréhensible, mais l'espace dans lequel elle se

---

2 Si, à l'origine, l'approche proposée par Daniellou (1992) véhiculait la notion d'« activité future probable », cette notion fut remplacée par celle « l'activité future possible » en raison de l'impossibilité de prévoir l'activité future. Selon l'auteur, l'activité de travail serait une « *construction originale d'un individu particulier dans une situation donnée, ce qui n'est pas prévisible dans sa singularité* » (Daniellou, 2004, p. 191). L'approche de l'activité future possible ne serait donc pas une tentative de prévoir l'activité mais de prévoir des marges de manœuvre, de l'espace dans le cadre duquel l'activité pourra se déployer.

déroule.

La SAC est alors l'unité élémentaire de l'ergonomie de conception (Maline 1994). Et ce concept (initialement développé par Jeffroy en 1987) est ce qui permet l'instruction du futur à partir de l'existant. Maline souligne le caractère opérationnel et l'utilité pratique du concept pour le processus de projet (Maline 1994, p. 80). Les SAC sont des caractéristiques de situations déterminées de travail actuelles qui permettent la construction du processus de simulation en ergonomie.

Les SAC élaborées par les ergonomes en interaction avec d'autres acteurs du projet à partir de situations de travail observées en situation de référence soulignent spécialement les formes de variations qui pourraient échapper aux concepteurs. Une SAC peut donc être plus ou moins spécifique. En c'est en fonction de la question prise en compte et de l'étape du projet que l'ergonome et les participants de la simulation choisiront le niveau de spécification le plus pertinent.

La description d'une SAC comporte au moins les éléments suivants : (i) les personnes concernées, (ii) les tâches à réaliser (i.e. Les objectifs à atteindre), les exigences (de temps, de qualité, de sécurité, de disponibilité de ressources de travail) et (iii) les facteurs de variation susceptibles d'influencer le déroulement de la situation (propriétés de la matière-première, jour/nuit, intempéries...) (Daniellou, 1992).

Cependant, la description et l'énumération des SAC susceptibles d'avoir lieu ou d'être utiles pour le projet fournissent une vision toujours partielle et fragmentée des conditions de réalisation du travail. Selon Maline (1994), dans le cadre du processus de simulation du travail, la phase suivante serait la construction de scénarios, c'est-à-dire l'enchaînement de SAC dans une perspective temporelle. Et ce sont les scénarios qui pourront enrichir la gestion du projet en faisant surgir les besoins des opérateurs en termes de fonctionnalités, de caractéristiques des équipements, mais également du point de vue de l'organisation du travail et de la formation. Les simulations, lorsqu'elles sont conduites dans le cadre d'une construction sociale d'importance, permettent de faire surgir les différences entre les représentations de chaque acteur et les interrelations entre les divers aspects du projet tout en favorisant l'intégration de l'ensemble (Béguin, & Weill-Fassina, 1997 ; Daniellou, 1992 ; Garrigou, Daniellou, Carballeda, & Ruaud, 1995).

Dans la reconstitution simulée de la situation de travail future, en plus des SAC, diverses données disponibles sur les espaces et les ressources du travail sont utilisées avec le support de plans et de maquettes (objets intermédiaires de la conception), d'informations sur la future population de travail et l'organisation du travail. Les SAC peuvent également être plus ou moins spécifiées mais leur degré d'abstraction est défini dans le processus propre de conception. La définition des SAC pertinentes pour le projet, ainsi que la construction et la formalisation des scénarios, sont réalisées selon une démarche participative. En d'autres termes, entre les SAC des situations de référence et les SAC futures, le travail de traduction est réalisé par l'intermédiaire de la construction sociale. Le processus de récupération de l'expérience des opérateurs a lieu ainsi dans l'interaction immédiate entre les acteurs durant le projet. Dans chaque nouveau projet, il faut reprendre le cycle de retour d'expérience, du fait du changement des acteurs : c'est ce que l'on retrouve également dans le cadre de grands projets d'ingénierie comme les plateformes de pétrole.

## **4.2.- L'approche instrumentale et le modèle SAI**

Dans l'approche instrumentale, la notion de schème d'utilisation est la référence pour penser le neuf à partir de connaissances génériques issues d'expériences vécues. Son origine est associée à la notion de schème et à d'autres notions semblables telles que le schéma, le *script* et le scénario qui, bien qu'elles soient toutes construites à partir de différents cadres théoriques, proposent toutes la caractérisation des invariants qui structurent l'activité et l'action. La majorité des formalisations des notions de schème traite des relations entre les

connaissances déclaratives et procédurales (Rabardel, 1995).

En présentant le point de vue de la psychologie sur l'instrument, comme une entité mixte (formée par un mécanisme et un schème d'utilisation), Rabardel (1995) expose plusieurs définitions de la notion de schème. Il débute avec l'étude de la définition de Piaget, pour qui le schème d'une action serait l'ensemble structuré de caractères généralisables de l'action qui permettent la répétition de l'action ou son application à de nouveaux contenus (Rabardel, 1995, p. 93). Ils représenteraient ainsi les moyens dont disposent les individus pour permettre l'assimilation de situations ou d'objets auxquels ils sont confrontés dans le quotidien.

La notion de « schème d'utilisation », c'est-à-dire les schèmes liés à l'utilisation d'un mécanisme et les différents niveaux de cette notion (schèmes d'usage, schèmes d'action instrumentée et schèmes d'activité collective instrumentée), comporte des dimensions privées et sociales. La dimension privée est propre à chaque individu alors que la dimension sociale est liée à la construction de schèmes en commun avec d'autres individus, d'autres usagers. Les concepteurs d'artefacts contribuent également à la construction des « schèmes d'utilisation ». Le caractère social des schèmes d'utilisation peut aussi être vu dans les mécanismes de transfert plus ou moins formalisés de ces derniers. Les exemples de transfert sont : (i) les informations transmises d'un usager à l'autre, (ii) les formations pour les opérateurs de systèmes techniques complexes et (iii) les divers types d'assistance à l'utilisateur (manuels et modes d'utilisation variés incorporés ou non au propre artefact).

Pour Rabardel (1995), les schèmes d'utilisation « *permettent d'attribuer des significations aux objets en fonction de l'orientation de l'activité du sujet et des tâches. Ils permettent de leur assigner des statuts d'une part en termes de buts et sous-buts, d'états, de changements d'états et transformations opérables sur les objets d'autre part, en termes de moyens, c'est-à-dire d'instruments pertinents pour des actions possibles* ».

Les schèmes d'utilisation ne sont pas appliqués directement. Ce sont des spécifications en fonction du contexte et ils sont actualisés pour s'adapter aux singularités des situations. À la fois moyens pour faire face aux nouveaux objets et artefacts, ils peuvent également être considérés comme des schèmes familiers, facilement mobilisables pour contribuer au fonctionnement automatisé en situations habituelles. Dans une situation nouvelle, mais similaire toutefois, les schèmes d'utilisation conduisent à des généralisations par l'extension de classes de situations pertinentes. Ils peuvent néanmoins conduire à des différenciations quand il est nécessaire de s'accommoder et de s'adapter aux aspects effectivement différents des situations nouvelles.

Comme mentionnée, la notion de schème d'utilisation est à la base de la construction de l'approche instrumentale de la psychologie. Dans le cadre de cette approche, un artefact n'est jamais un instrument fini. Un artefact a besoin de s'insérer dans l'usage, c'est-à-dire dans les activités pour lesquelles il constitue un moyen pour atteindre des objectifs définis par l'utilisateur. Cette utilisation excède pourtant l'anticipation des concepteurs, car selon une formulation de Béguin (1994), la conception se continue dans l'usage. Le développement des formes d'utilisation se prolonge ainsi au-delà de la conception initiale comme une production à la fois individuelle et collective. « *Il s'agit de rendre compte de la production des usages par les utilisateurs, du développement de leurs compétences et d'élaborer une conceptualisation des processus de conception qui permette de comprendre cette contribution des utilisateurs à la conception et de faciliter sa prise en compte par les concepteurs professionnels* » (Béguin 1994, p. 95).

La position instrumentale de l'artefact est associée à son statut dans le cadre de l'action. Ce dernier n'est pas un instrument en soi ou une composante de l'instrument, il est institué comme instrument par le sujet qui lui donne *le statut* de moyen pour atteindre les objectifs de son action. De cette forme, les artefacts s'inscrivent au sein de l'activité et y provoquent des réorganisations plus ou moins importantes. Le même artefact peut ainsi avoir un statut

instrumental très varié selon les sujets et pour le même sujet, selon les situations et les moments.

L'instrument, en tant que tel, et toutes ses composantes constituent ainsi une forme de capitalisation de l'expérience : une connaissance. Pour les sujets, un artefact s'enrichit de situations d'action où il a été inséré circonstanciellement et singulièrement en tant que moyen de son action. C'est ainsi que se constitue ce que l'on nomme la palette, le champ instrumental du mécanisme pour le sujet : l'ensemble des schèmes d'utilisation de l'artefact.

La contribution fondamentale de l'approche instrumentale réside dans le fait de reconnaître l'inscription des activités dans les artefacts en tant que dimension du processus de conception qui s'étend à l'usage. A proprement dit, le projet se complète seulement ou ne devient effectif que dans l'usage. Concevoir est une fonction continue qui s'identifie au développement de l'activité. Si cette approche permet une compréhension particulière du processus de conception comme dimension interne de l'activité, certaines questions d'ordre pratique subsistent : comment formaliser alors la variabilité de situations d'utilisation ou de schèmes d'utilisation des artefacts (palette) et les combinaisons entre les sujets, les actions et mécanismes (modèle SAI – Sujet/ - Activité/Instrument) ? Comment cette formalisation participe-t-elle à la conduite du projet de conception des artefacts ? Et à quel moment, avec quels contenus et niveaux de généralité ?

### **4.3.- Modèles de transformation du cours de l'action**

L'approche du cours d'action se développe dans le cadre de deux programmes articulés : un programme de recherche empirique d'anthropologie cognitive et un programme de recherche technologique dont la contribution au processus de projet a été systématisée par Theureau et Jeffroy (1994). Cette contribution porte plus particulièrement sur le passage de la description de l'activité aux recommandations du projet. Défini comme « *comportement conscient (du moins en partie), intentionnel, planifié, socialement contrôlé (ou dirigé) et significatif pour l'opérateur en situation de travail* », le cours de l'action est l'objet de descriptions détaillées qui permettent de formaliser des modèles d'analyse à des niveaux différenciés de l'organisation de l'activité (globaux ou locaux).

Lorsqu'ils sont associés au processus de conception, ces modèles plus ou moins généraux sont articulés au projet en développement en l'alimentant avec différentes informations à chaque étape. L'analyse globale du cours d'action est principalement développée dans les étapes initiales des projets, car elle permet de définir les fonctions et objectifs du système en conception (elle consiste à identifier et à caractériser les cours d'actions dans leur ensemble, ce qui pourrait être qualifié de macro-analyse).

Dans la phase de conception détaillée, l'analyse globale continue à fournir différentes contributions, mais cette analyse peut être approfondie par des analyses locales, réalisées sur l'ensemble du cours d'action ou ciblée sur des phases du cours d'action qui présentent un intérêt particulier pour la conception et que l'analyse globale n'a pas permis d'appréhender de manière satisfaisante. L'analyse locale est alors particulièrement intéressante pour caractériser les difficultés des usagers et pour identifier leurs origines en situation d'expérimentation sur une maquette ou un prototype.

D'autres difficultés méthodologiques doivent pourtant être surmontées pour passer de la description, globale ou locale, aux modèles opérationnels dans la perspective des concepteurs. Dans le cadre théorique du cours d'action, cette fonction est remplie par les hypothèses concernant la transformation du cours d'action qui associent les caractéristiques de l'organisation intrinsèque des cours d'action et les contraintes et effets extrinsèques (en relation avec l'état des acteurs, leur situation et leur culture) (Theureau, & Jeffroy, 1994, p.106). Ces hypothèses possèdent un certain niveau de généralité qu'il faut encore particulariser avant de créer des règles utilisables dans le projet. Nous en arrivons ici au problème du passage entre l'analyse de l'activité et la formalisation de recommandations que

nous avons identifié comme une question centrale dans toutes les approches de l'ergonomie de conception.

Néanmoins, et comme le reconnaissent les auteurs, si les hypothèses de transformation sont présentes dans les études de conception centrées sur le cours d'action, de rares modèles de transformation ont été produits, cette évaluation a été réaffirmée récemment : « *Si de nombreuses hypothèses de transformations du cours d'action ont pu être produites, qui réalisaient une adéquation descriptive forte et débouchaient sur des propositions d'aménagement et de conception ergonomique dont on a pu juger de l'adéquation pratique, elles n'ont que rarement été organisées en modèles de transformations du cours de l'action et a fortiori en modèles de transformations du cours de l'action et de ses effets* » (Theureau, 2004, pp. 239-240). La théorie du cours d'action étant encore en développement, les modèles de transformation ont été uniquement élaborés dans le cadre de recherches scientifiques et « *doivent donc être vus plus comme des étapes à dépasser dans l'avenir que comme des points d'arrivée* » (Ib. p. 240).

Par ailleurs, comme évoquée plus avant, l'approche du cours d'action interagit avec le processus de conception dans ses différentes étapes. D'une façon générale, ceci consiste à construire des recommandations pour le projet à partir d'analyses et de modélisations plus ou moins approfondies de l'activité de l'opérateur en débutant par les « orientations de conception » qui peuvent être produites par une analyse du cours d'action avant que le projet ne soit développé, en utilisant ici le savoir déjà accumulé dans la discipline ou lors d'interventions préalables. Outre les modèles et spécifications de projet, l'expérience accumulée permet alors de définir les conditions les plus favorables pour la production de ces spécifications durant un processus particulier de conception (la construction de modalités d'expérimentation sur une maquette, la constitution de groupes de suivi du projet, y compris les opérateurs).

Mais si dans un processus de conception, il existe différents modes de transfert de l'expérience et des connaissances accumulées par l'ergonomie, seul l'un d'eux fait l'objet d'un développement par l'approche du cours de l'action : « *nous mettons ainsi l'accent sur un seul mode de transfert d'expérience des recherches et des études passées de conception centrée sur le cours d'action aux projets et processus nouveaux de conception, celui qui met en jeu des concepts et des méthodes explicites* ». Mais « *la technologie ergonomique ne se réduit pas à cette technologie, et dans les processus de conception, l'expertise personnelle et les règles pratiques sont nécessaires* » (Theureau, & Jeffroy 1994, p.127, souligné par nous).

Progressivement, et dans la mesure des besoins des concepteurs, les orientations de projet sont spécifiées par le biais d'interactions des études du cours d'action avec le processus de conception en ayant soin de ne pas offrir plus de détails que nécessaire. Dans ce passage entre l'analyse de l'activité présente et la situation future, la notion de « situations caractéristiques », traduite dans les concepts du cours d'action, offre des bases de construction pour les spécifications plus détaillées. Il s'agit toutefois seulement du « premier saut » qui, actuellement, est encore restreint au champ de connaissance de l'existant placé côte à côte avec l'état du projet à chaque étape : l'analyse du cours d'action avance *pas à pas* avec le projet. Ces résultats doivent subir une transformation, une formalisation ultérieure, qui permet d'élaborer des règles de conception, plus ou moins générales, organisées ou non en système de règles.

« Le passage du diagnostic-pronostic à la contribution effective à la conception constitue un second saut de la connaissance de l'existant à la pratique de conception. Il ne s'agit jamais de recopier les situations précédemment analysées. C'est là que sont précisés les concepts directeurs et opérationnels pertinents et que sont définies les règles de conception, générales et ad hoc, organisées ou non en systèmes de règles (...). En définissant ces règles pour les différentes situations caractéristiques dégagées, on peut concevoir (...) des scénarios de conception et des modèles de conception. La notion de situation caractéristique permet d'apporter une nouvelle précision à ces derniers. Les scénarios de conception sont valables

seulement pour des situations caractéristiques données. Ils sont particulièrement utiles lorsqu'on a pu dégager toute une série de situations caractéristiques fondamentalement différentes », (Theureau, & Jeffroy, 1994, p. 128).

## 5.- Configurations d'usage : récupérer l'expérience pour anticiper

Dans la même lignée d'approche, nous avons également recherché « un modèle de conception, une représentation des cours d'action en situations futures, capables de guider la conception » qui puissent servir « de modèles d'analyse de ces cours d'action futurs ». Ces modèles doivent posséder « un contenu plus riche et plus adapté aux données des cours d'action actuel ou futur ». Nous ne pensons pas non plus que ces modèles soient auto-suffisants pour dispenser des analyses postérieures et des approfondissements au moment de la conception lorsque l'on sollicite l'expertise des ergonomes qui intègrent ou assistent l'équipe de projet.

Néanmoins, et comme les auteurs le reconnaissent, certaines questions restent en suspens pour opérer le passage de la description de l'activité en modèles de transformation. Quel niveau est le niveau de généralité/spécificité adapté à chaque étape du projet, surtout lorsque ces étapes ont lieu sur de longs intervalles de temps et concernent des acteurs de projet différents ? Parmi les règles de transformation des modèles qui génèrent des spécifications, quelles sont celles qui dépendent des connaissances accumulées et quelles sont celles utilisées pour les analyses réalisées au moment du projet ? Comment travailler, en pratique, la formalisation de recommandations qui évitent l'excès de généralités qui n'apportent rien de neuf aux concepteurs et l'excès de spécifications qui peut inhiber la création de nouveautés plus efficaces ? Quels éléments minimaux doivent être contenus dans ces modèles de transformation et comment doivent-ils être articulés ?

Pour faire face au paradoxe de l'ergonomie de la conception (comment instruire un projet futur, encore non matérialisé, si les analyses ergonomiques doivent nécessairement avoir lieu dans des situations concrètes ?), les approches précédemment citées, on fait appel à l'analyse de situations de référence, mais le passage de l'analyse de l'activité ici et maintenant aux recommandations de projet reste une question en suspens. La formalisation basée sur le cours d'action se situe dans la même direction que celle des concepts d'analyse de situations de référence, SAC et AAF<sup>3</sup> proposés par Daniellou (1988), mais privilégie les concepts et les modèles de formalisation par rapport à la construction sociale de l'intervention. Le problème de la traduction de l'analyse en spécifications de projet se complique lorsque les recommandations ne sont pas directement destinées au projet détaillé, comme exigé pour le projet de base des plateformes.

Entre la situation de référence et la situation future, il faut maintenant interposer les recommandations plus génériques, mais néanmoins effectives pour orienter le projet final. Comment éviter alors les recommandations excessivement génériques qui, pour l'essentiel, se limiteraient à dire que les situations futures doivent être ergonomiques, mais sans détailler la solution pour chaque projet, toujours singulier ? Comment s'assurer, en outre, que les recommandations issues des situations actuelles soient suivies dans le cadre des nouveaux projets si ceux-ci assument de nouveaux engagements et si le projet initial se transforme durant son cycle de vie, des études de base à l'exécution et, postérieurement, dans l'usage ? De façon générale, la stratégie adoptée par l'ergonomie est d'agir le plus tôt possible dans le processus de conception. Il s'agit de définir les conditions (connaissances de l'activité existante et des situations de travail) pour que cette intervention se fasse de la façon la plus

---

<sup>3</sup> Abordagem da Atividade Futura

pertinente. La notion de configuration d'usage cherche à avancer dans cette voie.

### **5.1.- Identifier les configurations d'usage : comment élaborer des spécifications de projet basées sur l'activité**

Le principe général qui oriente la coopération entre l'ergonomie et l'ingénierie est la construction de spécifications de projet basées sur l'activité à partir d'une expérience forte d'expérience élaborée par la production et dans l'utilisation. Expérience, qui, une fois formalisée, alimenterait la fonction de projet. Néanmoins, du fait de sa nature située, historique et singulière, cette expérience se présente à la fois comme un moyen du projet et comme un problème : « congeler » l'expérience des opérateurs en spécifications semble trahir ce principe fondamental de l'ergonomie de l'activité et se rapproche dangereusement de la pratique des facteurs humains. Alors, comment transiter entre orientations sur le travail futur et les connaissances spécifiques des situations actuelles existantes ? À quel point, le certain et le possible déterminent-ils les situations qui auront effectivement lieu dans le futur ?

Les spécifications ergonomiques, à tous les niveaux de généralité, seront efficaces dans la mesure où l'on ne crée pas de gênes définitives pour les futurs ergonomes qui devront détailler les nouvelles situations de travail en collaboration avec les concepteurs des installations. D'où notre option de formaliser les orientations issues de l'analyse de l'activité en situations réelles en termes de configurations d'usage. Si l'expérience est la base essentielle de l'analyse de l'activité, essentielle non seulement pour concevoir les systèmes technologiques, mais aussi pour les modifier et les perfectionner, il serait paradoxal de prétendre concevoir des systèmes ergonomiques sur la base de normes définitives et obligatoires, sans avoir recours à l'expérience de ceux qui les utilisent, et ceci de façon continue, car le projet est prolongé dans l'utilisation avec le développement de nouveaux schèmes d'action. Les configurations d'usage fonctionnent comme des contenus substantifs et des scénarios pour que les futurs concepteurs dialoguent avec les futurs usagers par le biais de l'expérience des usagers actuels. Elles prétendent inciter à la réflexion et à la construction de réponses à des questions précises du point de vue de l'activité : comment les opérateurs actionnent-ils cette vanne ? Comment l'enlèvent-ils pour la maintenance ? Comment cet instrument (manomètre) est-il inséré dans leur activité ? Les configurations d'usage alimentent la dialectique du projet et développent de façon permanente la conversation entre les concepteurs et l'utilisateur par l'instrument et son activité, c'est-à-dire par l'activité instrumentale (Béguin, 1994 ; Rabardel, 1995). Il faut néanmoins qu'elles soient suffisamment proches de la réalité pour influencer le projet avant que ne soient définies les spécifications détaillées.

Nous pouvons nous inspirer de la proposition d'Alexander dans sa seconde phase (Alexander, 1977 ; 1981) lorsqu'il cherche à identifier ce qu'il avait nommé la « qualité sans nom » et le « mode intemporel de construire ». Cet architecte qui abandonna son titre et s'auto-déclara « constructeur » - car il ne croyait plus en des projets a priori - comme à l'époque de la *Synthèse de la Forme* (Alexander 1966), chercha à identifier des configurations spatiales qui fonctionnent, de « bonnes formes » enregistrées dans chaque culture et incorporées dans l'expérience de chacun de nous, et qui peuvent orienter des conceptions de nouveaux espaces sans limiter la créativité ; « *il existe d'infinies solutions pour un problème donné. Naturellement, il n'y a pas comment définir les détails de toutes les solutions en une seule proposition résumée. C'est toujours l'imagination créative du concepteur qui doit trouver une nouvelle solution au problème et qui soit adaptée à la situation spécifique* » (Alexander, 1981, p.206). Après avoir visité différents environnements construits de par le monde, Alexander identifia des normes de bonnes formes qui comportent au minimum trois ingrédients : des composantes de base, des relations spatiales entre elles et une action individuelle ou collective, développée dans une culture donnée. Une norme est l'unité entre des éléments spatiaux et constructifs, relations et

activités, qui sont uniquement repérables par les émotions : « *les normes qui proviennent de pensées et non pas de sentiments manquent totalement de réalité empirique (...) il y a une relation fondamentale entre l'équilibre d'un système de forces et nos émotions avec le respect de la norme engendrée par ces forces. Ceci a lieu parce que nos émotions abordent toujours la totalité de n'importe quel système* » (Alexander, 1981, p. 224). C'est pour cette raison que le mode intemporel pour construire « *ne peut être atteint : il se fait spontanément si nous le permettons* » (*idem* p. 11). Dans sa forme plus générique, une norme est formulée sur la base de règles qui établissent les relations entre un contexte donné, un système de forces qui doit être identifié et une configuration qui permet à ces formes de se résoudre dans ce contexte. Bien qu'elles surgissent spontanément dans une culture donnée, il n'est pas aisé de découvrir ces configurations invariables de normes. Il est nécessaire « *d'expliquer quelles sont les forces qui opèrent et (...) formuler la norme dans des termes qui l'accroissent, car elle a contribué à résoudre un système de forces qui ne peut se résoudre sans elle* » (*idem* p. 204).

De façon analogue, nous avons tenté d'abstraire de l'analyse de situations d'actions caractéristiques les configurations d'usage qui sont situées à mi-chemin entre les principes généraux de l'ergonomie, comme par exemple « faciliter l'accès à l'opérateur » et les détails de cet accès dans un projet donné. Mais contrairement à Alexander, qui s'arrête à la relation intuitive et atemporelle avec l'espace habité, nous pensons que l'analyse de l'activité permet d'avancer dans la description de ces configurations en formalisant partiellement les expériences négatives et positives des opérateurs concernés par le contact quotidien avec les installations, ce qui peut contribuer, en retour, au développement de projets plus adaptés. La « bonne forme » s'avère ainsi être un processus permanent d'aménagement entre les configurations d'usage, le projet détaillé et l'usage réel.

## **5.2.- Configurations d'usage pour le projet du système de lancement de PIG**

L'opération et la maintenance du système de lancement et de réception de PIG sont considérées par les opérateurs des équipes de production et de maintenance des plateformes étudiées comme l'une des tâches les plus pénibles au regard de l'intensité des efforts pour actionner les vannes, de la criticité des postures et des déplacements nécessaires, comme l'on peut le constater dans l'explication ci-après. Avec la description détaillée de ce cas, nous essayons de démontrer comment l'analyse de l'activité, en associant évaluations subjectives et objectives, permet de caractériser des situations pénibles et d'identifier les éléments typiques d'une configuration d'usage capable de produire des recommandations utilisables en phases initiales du processus de conception.

Les PIG (Figure 1) sont des dispositifs qui se déplacent à l'intérieur des tubes. Ils sont impulsés par le fluide en propre et ont les finalités suivantes : inspecter et contrôler les tubes, ôter les liquides, prévenir la formation de dépôts organiques et inorganiques, faire le nettoyage interne et enlever les solides déposés. L'exploration de pétrole en eaux profondes justifie le perfectionnement de cette technologie (PIG) et son utilisation constante, spécialement pour ôter mécaniquement la paraffine formée, à cause des basses températures, à l'intérieur des tubes qui transportent le pétrole du puits jusqu'à la plateforme.

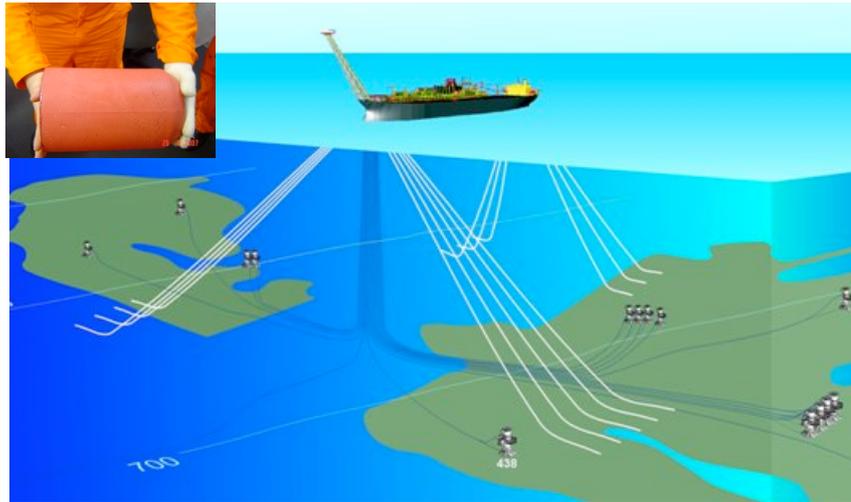


Figure 1 : Les PIG (petite photo) débouchent les tubes qui relient la plateforme aux puits de pétrole

*Figure 1: The PIGs (small photo) open the tubes which connect the platform to the oil wells*

Du point de vue méthodologique, l'essentiel de la contribution au projet des futures plateformes et à la construction des configurations d'usage est issu de l'analyse de l'activité, c'est-à-dire de l'observation et des verbalisations des opérateurs. Les verbalisations des opérateurs ont été décisives pour mettre en lumière les difficultés liées aux efforts et postures et les raisons des déplacements telles que : la rigidité des vannes manuelles, les nombreux déplacements pour l'ouverture des *by-pass* de la vanne de sécurité, les postures extrêmes pour contrôler la pression sur le manomètre.

Une condition particulièrement pénible est due aux déplacements fréquents, en utilisant des escaliers, réalisés par les opérateurs durant les manœuvres de lancement et de réception de PIG. Ces déplacements concernent entre autres l'accès aux *by-pass* des vannes de sécurité et la diminution de la pression (PSV). Ces *by-pass* sont situés avec les vannes à deux étages au-dessus du pont principal où se trouvent les dispositifs de lancement et de réception des PIG. Durant le projet, au regard de l'obligation du respect des règles de sécurité, le choix a été fait de regrouper toutes les PSV des différents systèmes au même endroit, au-dessus du pont principal. La surveillance de la pression interne des dispositifs de lancement et de réception est l'un des principaux aspects de l'activité. Les déplacements jusqu'au *by-pass* de la PSV sont réalisés pour contrôler si la pression du système est réellement à zéro. Bien que le manomètre de chaque station de LP/PR indique une pression basse ou proche de zéro, l'opérateur se déplace pour ouvrir le *by-pass* car il sait qu'il existe toujours une pression résiduelle qui a déjà été à l'origine d'accidents.

La configuration d'usage dans ce cas a été décrite de la forme suivante :

*Dépressurisation de la chambre/by-pass de la PSV* – manœuvre effectuée dans le but de viabiliser l'ouverture sans risque des chambres (aussi bien de lancement que de réception). Le gaz à l'intérieur de la chambre est libéré vers la torche (*flare*), par le *by-pass* de la PSV, par une action manuelle sur les vannes. Le gaz résiduel (à basse pression) est libéré par des soupapes présentes dans la chambre. La lecture du manomètre et l'observation de la sortie de gaz par la soupape sont des garanties pour l'opérateur qu'il peut ouvrir la chambre sans danger.

D'autres situations typiques pour actionner les systèmes PIG à l'origine des configurations d'usage ont concerné l'insertion et l'enlèvement des PIG et la fermeture du portillon (Figures 2 et 3). Comme nous le discuterons par la suite, le projet de ces systèmes peut

favoriser la réalisation de ces activités.



Figure 2 : Insertion et lancement du PIG – Source : Remiro, 2009

*Figure 2: Inserting and launching the PIG – Source: Remiro, 2009*



Figure 3 : Fermeture du portillon du système de PIG – Source : Remiro, 2009

*Figure 3: Closing the PIG door system - Source: Remiro, 2009*

Les configurations d'usage dans ces situations sont les suivantes :

- Insertion et dégagement du panier de réception – l'opérateur insère manuellement le panier de réception de PIG en évitant que la mousse soit déviée en direction des lignes de production, de la purge ou du *by-pass* à son arrivée. Après la réception, l'opérateur retire le panier pour enlever le PIG.
- Fermeture du couvercle de la chambre – fermeture et verrouillage du couvercle pour que la chambre puisse procéder à l'écoulement du gaz ou de l'huile intérieurement.

Pour chaque configuration d'usage, il y a une association de conditions et de variables du projet susceptibles d'influencer les conditions de travail des opérateurs. C'est avec les configurations d'usage et les variables de projet que sont construites les recommandations techniques, donc les propositions pour le projet. Pour le système de lancement et de réception des PIG, 11 configurations d'usage ont été créées (8 sur la base de l'activité opérationnelle et 3 sur la base de l'activité de maintenance préventive) et 15 recommandations techniques (RT) y ont été associées.

Comme nous l'avons dit, les déplacements des opérateurs constituent une caractéristique marquante de l'activité de ce système. Ces déplacements sont épuisants et exigent de monter et descendre les étages de la plateforme par les escaliers. Cette constatation a été à l'origine de la recommandation suivante :

- « La localisation entre l'actionnement de la vanne de *by-pass* de la PSV proche et au même niveau que les chambres de lancement et de réception de PIG peut réduire le déplacement de l'opérateur durant l'exécution du lancement et de la réception du PIG. Il faut prendre en compte deux déplacements : l'un pour activer/désactiver le *by-pass* et l'autre pour prendre des informations sur le manomètre, qui est situé à côté de la chambre, mais dont l'information doit être relevée durant le *by-pass* ».

Pour les difficultés liées à l'insertion, le dégagement des PIG et la fermeture du portillon, on recommande :

- « La zone devant le portillon des chambres doit être dégagée au maximum des conduites ou volants des vannes. Prévoir l'espace pour l'utilisation de dispositifs tels que bâtons et paniers de réception ».
- « Le dispositif de verrouillage du portillon doit permettre une fermeture rapide et demander peu d'efforts, tout comme le matériel et la structure du portillon doivent maintenir de bonnes conditions d'ajustage durant leur manipulation ».

En ce qui concerne la nécessité de suivre la mesure de pression à l'intérieur de la chambre, la recommandation suivante a été établie :

- « L'endroit du manomètre de la chambre devra faciliter la visualisation de l'opérateur quand il manipule la vanne du *by-pass* de la PSV. »

Sur la base du pourcentage de temps durant lequel l'opérateur et l'ouvrier de maintenance ont le bras au-dessus de la ligne du cœur, la recommandation suivante fut rédigée :

« Les vannes du système PIG doivent être positionnées dans des endroits d'accès facile et à des hauteurs favorables pour les opérateurs (en tenant compte de la norme anthropométrique de la population concernée par les opérations de ce système). Il est recommandé, de plus, que la détermination de la hauteur des vannes du système PIG tienne compte de la fréquence d'usage, du type et de l'effort réalisé pour leur manipulation ».

En termes de configurations d'usage, le projet des vannes du système PIG doit ainsi être orienté selon les recommandations traditionnelles des manuels de *human factors* mais reconsidérées dans un contexte défini par l'activité réelle de l'opérateur et de l'ouvrier de maintenance dont les principes conditionnent le projet sur les aspects suivants : 1) proximité des vannes ; 2) localisation sur un même niveau ; 3) position relative du manomètre ; 4) hauteur des vannes (surtout pour l'ouvrier de maintenance). Parmi tous ses principes, seule la hauteur est mentionnée dans les recommandations des manuels, car elle est visible même sur des modèles physiques de la relation corps/objets de travail. Les autres principes en lien avec la dynamique de l'activité n'y sont pas mis en évidence.

### **5.3.- Les configurations d'usage : un regroupement d'aspects physiques, technologiques, d'orientations cognitives et de schèmes pratiques**

Pour développer les configurations d'usage, qui traduisent en forme positive les résultats d'analyse de l'activité validés par les travailleurs, les étapes traditionnelles de l'AET ont été suivies. Ces configurations ont été présentées et validées postérieurement par les concepteurs en réalisant une évaluation de ce qu'elles transmettaient des situations de travail envers les processus de conception dans la perspective de l'activité.

L'une des plus grandes difficultés rencontrées pour l'élaboration des recommandations techniques (RT) à partir des situations de référence a été d'extraire les configurations d'usage à partir des divers cas en évitant de s'attacher au cas d'une plateforme spécifique ou à des options adoptées sur d'autres plateformes visitées. Même lorsqu'une situation de référence proposait un bon exemple à copier, la recommandation assumait un ton plus général pour ne pas être associée au cas spécifique. Nous avons ainsi tenté d'éviter que la recommandation prenne un statut de norme obligatoire, au lieu de servir de référence, comme nous le prétendons, en laissant une marge de manœuvre pour que l'équipe du projet puisse innover et éventuellement améliorer l'état en la matière.

La notion de configuration d'usage permet de mieux comprendre comment les RT ont été construites et également comment elles doivent être utilisées. Ce qui définit une configuration d'usage est toujours le couplage entre, d'un côté, les aspects physico-

technologiques (environnement/espace, instrument/objet, équipement), le contexte social et les orientations cognitives (par exemple : ouvrir une vanne pour...) et, d'un autre côté, un schème pratique qui est sous-jacent à une activité donnée : (par exemple : comment vérifier la position du PIG dans la chambre fermée). Au sein d'une configuration d'usage, les éléments de la tâche, de l'environnement (de la situation) et de la propre activité sont articulés de façon pertinente pour orienter les décisions de projet depuis le début des études de base.

Dans les diverses analyses réalisées, nous avons tenté de mettre l'accent sur les relations (ou couplages) qui influencent le projet et certains aspects de l'activité qui ne comportent pas de conséquences immédiates pour une phase ou étape déterminée du projet et qui n'ont pas été prises en compte. En adoptant les configurations d'usage comme point de départ pour l'élaboration des recommandations et des solutions du projet, il a été possible d'abstraire des détails et des spécifications observés durant l'analyse ergonomique de l'activité qui n'ont pas besoin de figurer comme élément essentiel des configurations d'usage bien que ces dernières soient issues de ce matériel. À caractère général, les configurations d'usage ne décrivent pas toutes les variabilités et les spécificités de chaque plateforme, ni tous les détails des procédés et modes opératoires et ni les problèmes spécifiques mis en évidence par l'analyse ergonomique de l'activité.

Il ne s'agit pas d'une description empirique des relations spécifiques des situations de travail existantes, ni d'établir des concepts et modèles généraux de la relation sujet, objet et instruments, comme si une théorie générale permettait de générer des projets qui incorporent des modèles de l'activité future, ce qui est en contradiction avec la propre notion d'activité humaine comme action située, non déterminée *a priori*. Mais il s'agit d'alimenter le processus de projet avec des éléments de l'organisation de l'activité : schèmes pratiques, interactions cognitives, utilisations sociales des instruments et objets, y compris les configurations spatiales des situations de travail (objets, instruments et conditions matérielles). Ici les questions initiales peuvent être plus spécifiques : sur quels formalismes peut se fonder le passage de l'analyse de l'activité existante à la conception ? S'agit-il de descriptions copiées des technologies ou de constructions théoriques plus abstraites ? Ces relations dérivent-elles des objets (ou schèmes d'utilisation cristallisés), de caractéristiques des situations ou du sujet ? Comment identifier et décrire ces éléments ?

La contribution des configurations d'usage au processus de projet a été testée à différents moments, avant que le projet ne s'initie et au début de la phase détaillée de projet. À chaque moment son utilité pour les concepteurs a été démontrée, mais avec des appropriations différentes. Dans le cadre d'un travail ultérieur, les configurations du couplage ont été organisées en un « standard de zones » (zone patterns), présenté aux architectes pour définir le macro-projet du module d'installations de la plateforme (Conceição, 2011). Dans ce cas, les configurations ont été considérées pour discuter les directives du projet conceptuel (localisation des différents environnements des étages, proximité des environnements, surface maximum des environnements, etc.) et définir quelques caractéristiques du projet de base. Fonctionnant comme des objets intermédiaires, les configurations d'usage ont rendu les directives du projet plus concrètes en facilitant le développement de représentations partagées en ce qui concerne le futur milieu. Sans que nous nous y attendions, les concepteurs se sont réappropriés les configurations d'usage comme forme de représentations pour développer l'inter-compréhension avec le client au sujet des directives de projet (Conceição, 2011).

Les configurations d'usage ont également été testées dans des phases postérieures du processus de conception pour créer des alternatives pour les installations de production plus adaptées à l'activité. Il s'agissait ici d'intervenir au début de la phase de détail pour transformer des options déjà adoptées dans le projet de base. Même avec des marges de manœuvre très réduites, les configurations d'usage ont ainsi permis d'introduire dans le

projet initial des améliorations plus adaptées à l'expérience des usagers, préalablement explicitée par les analyses des SAC, auxquelles, malheureusement, il n'a pas été possible de revenir vu les délais serrés pour critiquer les propositions et négocier des modifications (Oggionni, Duarte, & Cordeiro, 2012).

Les configurations d'usage se sont montrées utiles en tant qu'instruments dans des méthodes rapides d'étude ergonomique pour répondre à une demande d'élaboration d'un programme d'ergonomie pour plateformes. Organisées en scénarios, il a été possible d'accélérer la collecte des demandes et la cartographie des situations critiques dans diverses unités, surtout pour les activités de maintenance qui ne peuvent pas toujours être observées directement. Elles ont ainsi fonctionné pour orienter les futures analyses détaillées, comme ce que l'on attend d'un ergonomiste qui participe à un projet.

Ces tests des configurations d'usage à différents moments du projet mènent à la conclusion générale suivante : les configurations d'usage instruisent directement le projet et outillent l'ergonome dans les phases initiales (projet conceptuel et de base) ; plus le projet avance, exigeant des analyses détaillées et des formalisations de modèles de l'activité, et plus l'usage des configurations d'usage sera indirect. Elles passeront au service de l'orientation pour l'ergonome qui intègre l'équipe du projet. Les configurations d'usage ne se présentent pas comme une *check list* mais comme un réservoir d'expériences cristallisées et de connaissances sur l'activité du travail durant les interventions ergonomiques où le temps d'accès aux SR en parallèle au projet est limité. Dans les gros projets, comme ceux des plateformes, il existe des déphasages temporels et des aléas qui ne facilitent pas la synchronisation entre les analyses détaillées des SAC et les demandes d'informations pour alimenter les différentes étapes de projet, qui ont toujours lieu avec de fortes restrictions des délais. Quelques mois de retard du *départ*, par exemple, peuvent impliquer une augmentation significative du coût global du projet. De grands équipements sont commandés avant même le projet de base (Duarte, Silva, Lima, & Maia, 2010). Ici le projet consiste essentiellement à gérer les temporalités asynchrones qui consomment du temps et réduisent les marges de manœuvre de toutes les autres décisions du projet, y compris ergonomiques. Comme les autres approches qui font face au paradoxe de l'ergonomie de conception, les configurations d'usage demandent une restructuration de la conduite du projet pour créer un contrepoint aux pressions temporelles qui peuvent être contreproductives du point de vue du cycle de vie d'une plateforme et ouvrir la porte à une catalyse des expériences des divers acteurs par la confrontation de connaissances sur des situations de plus en plus fines.

Les configurations d'usage ont été validées par le fait que les concepteurs et les ingénieurs se sont appropriés ces formalisations, mais il est significatif qu'elles soient plus utiles quand les ergonomes les soutiennent tout au long du processus de conception. Ceci confirme l'équivoque des *guidelines* destinées directement aux ingénieurs et réaffirme la nécessité de la participation des ergonomes dans les équipes des projets.

Les projets comprennent également la structure organisationnelle, des procédés de gestion et de formation qui n'ont pas fait l'objet d'analyse dans le contexte de cette demande, tournée vers le projet des installations physiques des plateformes. Les résultats obtenus autorisent néanmoins à prendre en compte ces nouvelles cibles immatérielles qui, dans les demandes, actuellement, ont tendance à croître dans ce secteur avec le développement de projets de salles de contrôle à distance, de projets d'environnements collaboratifs, de transfert d'activités *offshore* vers le milieu *onshore* et d'autres initiatives d'opérations intégrées.

## 6.- Conclusion : de l'analyse de l'activité aux modèles pour le projet

Le souci de fournir des éléments aux ingénieurs de projet est partagé par l'ergonomie des facteurs humains et par l'ergonomie de l'activité. Toutefois, en fournissant des orientations

et des paramètres de projet isolés des situations réelles de travail, ce qui est gagné en détail de précision technique est perdu en pertinence pratique pour l'opérateur. Les analyses de situations de référence sur les plateformes pétrolières ont permis l'identification de difficultés, comme dans le cas du système PIG, qui peuvent être évitées en cas d'anticipation de certaines configurations d'usage à partir de l'étude de base, ce qui permet à l'ergonomie d'agir effectivement depuis le début du projet.

Il ne faut toutefois pas confondre ces recommandations avec les spécifications ergonomiques issues de l'analyse de l'activité en situation de référence, directement utilisable comme situations futures probables (Daniellou, 1988 ; 1992), ou un tant soit peu avec les *guidelines* typiques des manuels de *human factors* et les normes techniques qui ont des valeurs prescriptives. L'identification des configurations d'usage pour instruire le projet de base ne remplace pas non plus les futurs ergonomes qui agiront dans l'équipe du projet, conjointement aux ingénieurs et concepteurs, ou la construction technique et sociale nécessaire dans n'importe quelle intervention ergonomique. Elles créent seulement des orientations préliminaires, relativement générales, pour que le travail des futurs usagers soit pris en compte depuis le départ du projet de base et que, de cette forme, soient anticipés les problèmes, comme dans le cas décrit par exemple les efforts et les postures non adaptées, les difficultés d'accès et les déplacements, la difficulté d'exécution (ou d'opérationnalité/fonctionnalité), les risques d'accident, le besoin d'augmenter le nombre d'opérateurs concernés par l'exécution de la tâche, etc.

Ces recommandations sont d'autant plus nécessaires dans le cas de l'organisation de projets qui comme ceux d'une plateforme comprennent des dizaines de fournisseurs d'équipements divers. Avec l'accroissement de la sous-traitance du projet, il est en effet nécessaire, pour orienter et contrôler le résultat final, que le client fournisse des recommandations qui se matérialisent sous la forme de plans avec des conditions adaptées d'opération et de maintenance. C'est également le cas pour des systèmes de haute technologie, fabriqués par des fournisseurs spécialisés (vannes, motobombes, turbogénérateurs, etc.) qui ont tendance à négliger les aspects qui ne sont pas spécifiquement techniques, comme c'est le cas des spécifications ergonomiques. Avec l'identification des configurations d'usage, les spécifications et la mémoire descriptive du projet commandées aux fournisseurs seront enrichies et les décisions en amont intégreront une marge de manœuvre plus large afin que les concepteurs tiennent compte de l'activité réelle au moment du projet détaillé.

Les défis pour l'élaboration de ces spécifications techniques sous forme de configurations d'usage sont nombreux. Et diverses questions se posent, particulièrement au sujet des relations entre la nature statique et figée des spécifications et la nature dynamique et créative du projet. Comment s'assurer que les recommandations issues des situations actuelles soient suivies dans le cadre de nouveaux projets, si ces derniers assument de nouveaux engagements et si le projet initial se transforme durant son cycle de vie, des études de base à l'exécution et, postérieurement, en utilisation ?

Les descriptions antérieures de configurations d'usage proposent une base empirique pour confronter cette notion à d'autres notions similaires dans le domaine de l'ergonomie de l'activité, propositions brièvement présentées plus avant : activité future probable, activité instrumentale et cours d'action. Ces approches opérationnalisent le passage de la description de l'activité en situations existantes pour alimenter le processus de conception de nouvelles situations par les notions suivantes : « SAC », « instrument », et « modèle de transformation ». Wisner avait déjà proposé auparavant la notion de « modèle opérant » qui peut être considérée comme la première formulation de l'ergonomie de l'activité pour traduire les descriptions systématiques de l'activité de travail, alors appelée « travail réel », en orientations de projet.

Face au nouveau continent qui se profilait par la reconnaissance de la distance entre le travail prescrit et le travail réel, la notion de modèle opérant cherchait alors à produire un savoir sur

l'activité dans l'objectif de transformer les situations de travail. Dans la définition fournie par Wisner en 1972, les conditions nécessaires afin que les modèles soient opérants étaient établies : représenter les aspects essentiels du réel, c'est-à-dire « avoir une validité descriptive des conséquences pour l'opérateur et être capable d'aboutir à des solutions efficaces » (Béguin 2010, p. 19). Bien que synthétiques, nous avons retrouvé, au sein de cette définition, les éléments fondamentaux des recommandations ergonomiques – reconnaître les aspects essentiels dans la situation de travail et élaborer des spécifications de projet qui contribuent à des solutions plus efficaces du point de vue de la production et de la santé. Proposition dont le développement postérieur par d'autres approches s'est retrouvé face à des questions également fondamentales : comment décrire l'activité développée sous le travail réel ? Quels sont les éléments essentiels dans cette description ? Comment passer de la description de l'activité, ici et maintenant, à des recommandations de projet vraiment efficaces en sachant que le projet cible une situation future ?

Dans une vision plus générale, Béguin (2010) propose une clé de lecture de ces diverses approches par la voie de la catégorisation des trois orientations de prise en compte de l'activité dans la conception : cristallisation, plasticité et développement. Sur la base de ces catégorisations, nous pouvons maintenant reprendre les notions par lesquelles les approches de l'ergonomie de la conception tentent d'opérationnaliser ses propres « modèles opérants » pour répondre aux demandes de projets centrés sur l'activité et montrer comparativement où la notion de configurations d'usage y trouve une place.

La description des configurations d'usage présentées par le système de lancement des PIG permet de clarifier les principales différences et points communs avec les notions de SAC et de schème. Par rapport aux SAC, la configuration d'usage comprend plus d'un élément qui nous paraît essentiel pour avancer dans la capitalisation de l'expérience : modes opératoires plus ou moins généraux (ou certains des éléments considérés essentiels), soulignés par l'analyse de l'activité en situation de référence. Une description minimale des configurations d'usage exige ainsi d'évoquer les opérateurs (sujets) + les objets de leur action + l'intention poursuivie + les modes opératoires + les éléments contextuels. Comparativement, les configurations d'usage s'approchent ainsi encore plus de l'activité, en plaçant les modes opératoires comme un élément de production du couplage avec les autres constituants. Dans cet aspect, elles sont plus proches des modèles du cours d'action, qui sont orientés par la « priorité de l'intrinsèque ». En fonction de leur orientation dans les phases initiales de projet, et éventuellement sans accès aux SR à ces moments-là, les configurations d'usage assument volontairement un niveau moyen de formalisation. Elles sont plus restreintes que les SAC qui abordent un large éventail du général au singulier.

Pour l'approche instrumentale, les éléments valorisés sont inversés : le modèle SAI – Situation d'Activité Instrumentée (Rabardel, 1995, p. 66), malgré l'utilisation du terme « situation », privilégie les liens entre sujet, instrument et objet, dans le contexte duquel l'élément principal, pour agir dans le projet, est le schème qui détient l'essentiel des expériences d'usage. Comme le processus de genèse instrumentale constitue un moment fort de cette approche, toute anticipation dans la phase de projet est limitée par le développement postérieur de l'activité. Dans le contexte de cette approche, l'environnement est plutôt considéré comme un facteur externe qu'un élément constitutif de l'activité.

L'approche du cours d'action propose d'intégrer tous ces éléments, sur la base d'une description rigoureuse de l'activité qui, par la suite, doit être traduite en modèles de conception. Ceci constitue toutefois le point le moins développé de cette théorie (Theureau, & Jeffroy, 1994, p. 107). La notion de configuration d'usage peut contribuer à cette formalisation bien qu'elle ne fasse pas appel au même cadre conceptuel.

Avec en toile de fond les contributions antérieures, les recommandations formulées à partir des configurations d'usage identifient ainsi quelques pistes pour faire face au problème de la capitalisation de l'expérience et sa formalisation en termes utilisables par les concepteurs,

ergonomes et autres acteurs :

- L'association entre éléments de l'activité et de la situation, -l'activité conformant un système matériel - ; le modèle de conception incorpore des relations subjectives liées à l'activité de l'opérateur avec des aspects organisationnels et des propriétés des systèmes techniques ;
- L'explication du pourquoi de la recommandation permet au concepteur de s'approprier la règle de projet et de devenir créateur de spécifications ergonomiques dans le contexte du projet, même en cas de changement d'options techniques.
- L'organisation en systèmes de règles, y compris les règles particulières et spécifiques, à différents niveaux d'abstraction, en mettant l'accent sur les arrangements intermédiaires qui concrétisent les principes généraux, mais sans détailler de solution spécifique ;
- La systématisation de l'expérience, qui facilite la participation d'ergonomes et d'opérateurs au processus de projet et augmente la possibilité d'anticipation avec, d'ailleurs, une économie de temps dans la définition des SAC et des analyses ;
- La formalisation des recommandations intermédiaires, à mi-chemin entre les directives de projet (orientations de projet), concepts et principes génériques et spécifications détaillées de projet, immédiatement utilisables par les concepteurs, mais en anticipant les phases du projet où les règles et les modèles intermédiaires seront nécessaires. C'est normalement le rôle de l'ergonome ou des opérateurs participant au projet de contribuer directement à ces spécifications par le biais de leur expérience professionnelle.

Pour que les règles/modèles de projet soient utilisables et utilisés par les concepteurs, la forme de présentation et l'organisation doivent assumer la perspective du concepteur et être axées plutôt sur les objets de son activité que sur les descriptions de l'activité des usagers. Du point de vue méthodologique, la formulation et le raffinement des configurations d'usage sont passés par la validation des concepteurs (ce qui n'est pas encore la validation par la pratique des concepteurs en situation de projet), ce qui a permis de progresser vers l'intégration des « *contraintes de la conception* » (voir Theureau & Jeffroy, 1994, p. 108). Cet effort d'abstraction/ spécification a conduit à une étroite articulation entre les directives générales de projet et les solutions spécifiques, évitant ainsi le risque d'obsolescence précoce des recommandations en cas de modifications des normes technologiques, ou de changements paradigmatiques liés aux choix stratégiques, tout en maintenant le « duo » activité/technologie. Actuellement, elles sont utilisées pour orienter le projet des unités de production présalière, la nouvelle frontière de l'exploration des réserves brésiliennes qui exigent des solutions innovantes dans le cadre de la conception générale des plateformes et des composantes spécifiques. Mais ceci est une autre histoire...

#### BIBLIOGRAPHIE

- Alexander, C. (1966). *Notes on the synthesis of the form*. Cambridge: Harvard UP.
- Alexander, C. (1977). *A pattern language*. New York: Oxford UP.
- Alexander, C. (1981). *El modo intemporal de construir*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Attwood, D.E., Deeb, J.M., & Danz Reece, M.E. (2004). *Ergonomic Solutions for the Process Industries, USA*, Elsevier.
- Béguin, P. (1994). *De l'individuel au collectif dans les activités avec instruments*. Thèse de doctorat d'Ergonomie, Paris: Laboratoire d'Ergonomie du CNAM.
- Béguin, P. (2010). *Conduite de projet et fabrication collective du travail : une approche développementale*. Thèse d'Habilitation à Diriger des Recherches – HDR, Université Bordeaux 2.
- Béguin P., & Weill-Fassina, A. (Eds.). (1997). *La simulation en ergonomie : connaître, agir et interagir*. Toulouse: Octarès.
- Carballeda, G. (1997). *La contribution des ergonomes à l'analyse et à la transformation de l'organisation du travail : l'exemple d'une intervention dans une industrie de process continu*. Thèse de doctorat d'Ergonomie. Paris: Laboratoire d'Ergonomie du CNAM.

- Chapanis, A. (1996), *Human Factors in Systems Engineering*. John Wiley & Sons.
- Chengalur, S.N., Rodgers, S., & Bernard, Th. (2004). *Kodak's Ergonomic Design for people at work*. New Jersey, 2a Edição: John Wiley & Sons.
- Clot, Y. (1998). *Le travail sans l'homme ? Pour une psychologie des milieux de travail et de vie*. Paris: La Découverte.
- Conceição, C. (2011). *Do uso para o projeto : a transferência de experiência operacional para a concepção de espaços de trabalho em plataformas offshore*. Thèse de doctorat, Programa de Engenharia de Produção – Université Fédérale de Rio de Janeiro.
- Daniellou, F. (1988). Ergonomie et démarche de conception dans les industries de process continus, quelques étapes clefs. *Le Travail Humain*, 51(2), 184-194.
- Daniellou, F. (1992). *Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception*. Thèse d'Habilitation à Diriger des Recherches - HDR. Université de Toulouse.
- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 359-374). Paris : PUF PP.
- De Keyser, V., De Cortis, F., & Van Daele, A. (1988) The approach of Francophone Ergonomy: studying New Technologies. In V. De Keyser, T. Quale, B. Wilpert, & S. A. Ruiz Quintilla (Eds.), *The meaning of work and Technological options* (pp. 147-163). London: John Willey & Sons.
- Du Roy, O., Hunault, J.-C., & Tubiana, J. (1985). *Réussir l'investissement productif*. Paris: Éditions d'Organisation.
- Duarte, F. (1994). *A Análise Ergonômica do Trabalho e a Determinação de Efetivos*, Thèse de doctorat, Programa de Engenharia de Produção – Université Fédérale de Rio de Janeiro.
- Duarte F. (Ed.), (2002). *Ergonomia e Projetos nas Indústrias de Processo Contínuo*, Rio de Janeiro: Editora Lucerna.
- Duarte, F., Silva G., Lima, F., & Maia, N. (2010). Ergonomics Guidelines for the Design Process, Society Petroleum Engineers – *SPE International Conference on Health, Safety and Environment*, Rio de Janeiro.
- Garrigou, A., Daniellou, F., Carballeda, G., & Ruaud, S. (1995). Activity Analysis in Participatory Design and Analysis of Participatory Design Activity. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, 311-327.
- Grandjean, E. (1998), *Manual de Ergonomia*, Artes Médicas, Porto Alegre, Brasil.
- Haslegrave, C., & Holmes, K. (1994). Integrating ergonomics and engineering in the technical process. *Applied Ergonomics*, 25(4), 211-220.
- Hendrick, H.W., & Kleiner, B. (2002). *Macroergonomics: Theory, Methods, and Applications*. New Jersey: Taylor & Francis,
- Iida, I. (1990), *Ergonomia : projeto e produção*. São Paulo: Editora Edgard Blücher.
- Jeffroy, F. (1987). *Maitrise de l'exploitation d'un système micro-informatique par des utilisateurs non-informaticiens – analyse ergonomique et processus cognitif*. Thèse de Doctorat d'Ergonomie, Université Paris XIII.
- Jeffroy, F. (1992). Les recommandations en ergonomie. Paris: *Génie Logiciel et Systèmes Experts*, No 29, 40-46.
- Laville, A., & Teiger, C. (1972). Nature et variations de l'activité mentale dans les tâches répétitives : essai d'évaluation de la tâche de travail. *Le Travail Humain*, 35(1-2), 99-116.
- Klein, G.A., & Brezovic, C.P. (1986). Design engineering and design process: decision strategies and human factors literature. In *Proceedings of Human Factors Society 30<sup>th</sup> Annual Meeting* (pp. 771-775).
- Maline, J. (1994). *Simuler le travail*. Paris: Éditions de l'ANACT.
- Meister, G. A., & Farr, D.E. (1967). The Utilization of Human Factors Information by Designers. *Human Factors*, 9, 71-87.
- Oggionni, B., Duarte, F., & Cordeiro, C. (2012), Ergonomics in projects of oil platforms in a change context. *18th IEA Congress, Work: A journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, Vol 41, Supplement 1/2012, pp. 107-113.
- Ombredane, A., & Faverge, J.M. (1955). *L'analyse du travail*, Paris: PUF.

- Pagenhart, A., & Buset, H.; (1998). *Experience transfer from operational Environments to installation Design: Why, How and What*. Caracas: Conferência Internacional - Saúde, Segurança e Meio Ambiente, SPE – Society of Petroleum Engineers.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- Remiro, R.R. L. (2009). *Determinantes da carga física de trabalho em plataformas de petróleo: o caso da operação de PIG*. Dissertação de Mestrado, Programa de Engenharia de Produção – PEP/COPPE/UFRJ
- Salvendy, G. (1982). *Handbook of human factors*. New York: John Wiley & Sons.
- Simon, H. A. (1996). *The Sciences of the Artificial*. USA: 3<sup>a</sup> Edição, MIT Press.
- Swirenga, S.J., Morton, K., & Boff, K.R. (1990). Issues concerning the use of human engineering information: the system designers' perspective. In *IEEE International Conference on Systems Engineering*, pp 881-885.
- Theureau, J. (2004). *Le Cours d'Action : Méthode Élémentaire*, 2e édition. Toulouse: Octarès Éditions.
- Theureau, J. (2009). *Le Cours d'Action : Méthode Réfléchie*, Toulouse: Octarès Éditions.
- Theureau, J., & Jeffroy, F. (Org) (1994). *Ergonomie des situations informatisées*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Theureau, J., & Pinsky, L. (1984). Paradoxe de l'ergonomie de conception et logiciel informatique. Paris: *Revue des Conditions de Travail*, 9.
- Wisner, A. (1972). *Le diagnostic en Ergonomie ou le choix des modèles opérants en situation réelle de travail*, Coll Ergonomie et Neurophysiologie du travail No 28, Paris: CNAM.
- Wisner, A. (1987). *Por dentro do trabalho, Ergonomia: método e técnica*. São Paulo: FTD Oboré,
- Wisner, A (1994). La cognition et l'action située : conséquences pour l'AET et l'Anthropotechnologie. Toronto, *Actes du Congrès de l'IEA*.
- Wulff, I.A., Westgaard, R.H., & Rasmussen, B. (1999a). Ergonomic Criteria in large-scale engineering design – I Management by document only? Formal Organization VS. designers perceptions. *Applied Ergonomics*, 30, 191-205,
- Wulff, I.A., Westgaard, R.H., & Rasmussen, B. (1999b). Ergonomic Criteria in large-scale engineering design – II Evaluating and applying requirements in the real world design. *Applied Ergonomics*, 30, 207-221.
- Zarifian, P. (1995). *Le Travail et l'événement*. Paris: Harmattan

#### RESUME

L'intervention des ergonomes dans les étapes initiales d'un projet de conception dépend de la capacité d'anticipation des caractéristiques de l'activité future des situations de travail en transformation. Ce paradoxe de l'ergonomie de conception se voit « traité » par différentes approches et divers modèles conceptuels. Ainsi, les Situations d'Actions Caractéristiques (SAC), les schèmes d'utilisation et les propositions de transformation basées sur le cours d'action visent à offrir aux concepteurs des informations sur l'utilisation des systèmes techniques. Toutes ces approches instruisent le passage entre l'analyse du travail en situation réelle et les besoins du projet. C'est dans le même esprit que nous introduisons dans cet article la notion de configuration d'usage. Nous y présentons des exemples de ce concept pour orienter le projet de conception de futures plateformes de pétrole, et ce depuis la phase *des études initiales*. Nous prétendons en effet développer des configurations qui soient efficaces afin de transmettre les expériences accumulées dans le domaine des plateformes et pour transférer, dans le cadre de projets futurs, des conditions d'exercice du travail adaptées au déroulement de l'activité. Outre la

contribution des expertises propres aux opérateurs, ergonomes et concepteurs, l'objectif est de créer une base de connaissances organisée en termes de configurations d'usage qui favorise le transfert d'expérience, et ce avant même la constitution des équipes du projet.

MOTS-CLES

retour d'expérience, projet centré sur l'activité, recommandations ergonomiques, configurations d'usage

REFERENCEMENT :

Duarte, F, & Lima, F. (2012). Anticiper l'activité par les configurations d'usage : proposition méthodologique pour conduite de projet. *Activités*, 9(2), 22-47, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

Acticle soumis le 28 juin 2011, accepté pour publication le 29 juillet 2012

# Analyse ergonomique de l'activité de conduite moto lors de la pratique de l'inter-files en région parisienne

**Samuel Aupetit**

Université Paris-Est, IFSTTAR, IM, LEPSIS, F-75732 Paris - [samuel.aupetit@ifsttar.fr](mailto:samuel.aupetit@ifsttar.fr)

**Stéphane Espié**

Université Paris-Est, IFSTTAR, IM, F-75732 Paris - [stephane.espie@ifsttar.fr](mailto:stephane.espie@ifsttar.fr)

## ABSTRACT

**Ergonomic study of riding a motorcycle between traffic lanes: the Parisian example.** This paper presents a naturalistic study of how motorcyclists behave whilst commuting in the Paris region. The study focuses on lane-splitting which consists in riding between traffic lanes. This phenomenon has never been subjected to any detailed scientific analysis. In an ergonomic study, for one month 11 motorcyclists drove a motorbike equipped with cameras. The video recordings and the conduct of self-confrontation interviews enabled the description of the driving contexts. The results concern the description of the motorcyclists' activity, the importance of lane-splitting in their daily journeys, and the study of the organizing elements of their behaviors. These results are discussed in terms of a better understanding of lane-splitting and in terms of the improvement of the existing situations: the data question the possibility of a law regarding this practice and demonstrate the utility of training.

## KEYWORDS

motorcycling, lane-splitting, self-confrontation interview, ergonomics, road safety

## 1.- Introduction

Les risques liés à la conduite d'un deux-roues à moteur (2RM) constituent un enjeu majeur de santé publique en France. En région parisienne, les conducteurs de 2RM sont impliqués dans 50 % des accidents de la route et représentent 40 % des victimes en 2009 (Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière ONISR, 2010). L'augmentation du nombre de conducteurs de 2RM dans les agglomérations est appelée à se poursuivre dans la mesure où les réseaux de transports sont de plus en plus saturés et du fait des gains de temps que permet ce type de véhicule. Une des pratiques les plus couramment adoptées est la « remontée de files », consistant pour le motocycliste à circuler entre deux files de véhicules. Malgré son interdiction dans plusieurs pays (États-Unis<sup>1</sup>, Allemagne...), cette pratique est aujourd'hui usuelle, et souvent tolérée, dans nombre de villes européennes et dans l'agglomération parisienne, particulièrement congestionnée. Notre recherche propose de mieux connaître cette pratique telle qu'elle se déroule dans le trafic réel.

---

1 Excepté l'État de Californie où la remontée de files est tolérée.

## 1.1.- État de l'art

La littérature scientifique disponible concerne l'aspect accidentogène de la circulation entre files et les motivations des conducteurs pour cette pratique.

### 1.1.1.- Caractère accidentogène de la circulation entre files

L'élément majeur qui ressort des études d'accidentologie est la faible implication de la pratique de l'inter-files dans la survenue des accidents (corporels/mortels) que ce soit sur le plan national ou international. Dans le rapport RIDER (Recherche sur les accidents Impliquant un DEux Roues motorisé, 2005), l'étude de 360 accidents se déroulant en France et impliquant un conducteur de deux-roues à moteur montre que 4,4 % des accidents concernent la circulation entre files. L'analyse des fichiers BAAC (Bulletins d'Analyse des Accidents Corporels, 2009) indique que la proportion des motocyclettes en position « entre deux files » impliquées dans des accidents représente en région parisienne 7,3 % des accidents corporels et 4,5 % des accidents mortels. La surreprésentation en Ile-de-France semble liée (1) à la forte population de motocyclettes dans l'espace francilien, et (2) à la pratique même de la circulation entre files à Paris, plus répandue que dans les autres villes, et donc à une exposition au risque plus importante.

Au niveau européen, le projet MAIDS (*Motorcycle Accidents In Depth Study*, 2003) répertoriant les accidents qui se sont déroulés sur la période 1999-2000 dans cinq pays (France, Allemagne, Italie, Pays-Bas, Espagne) indique que 0,4 % des accidents impliquant un 2RM peuvent être liés à la circulation entre files (4 accidents sur les 921 pris en compte). Clarke, Ward, Bartle et Truman (2004) montrent que cette pratique est mise en cause dans 5 % des accidents au Royaume-Uni. Crundall, Clarke, Ward et Bartle (2008) ont établi des statistiques sur ces accidents : ils concernent les remontées de files qui se déroulent en semaine (du lundi au vendredi) avec deux pics d'accidentologie à 8 heures et 17 heures, ce qui correspond, sans surprise, aux périodes de forte densité d'usagers (deux et quatre roues). En résumé, l'analyse des rapports d'accidents montre que la circulation entre files de la part des motocyclistes est impliquée entre 1 et 5 % des accidents selon les zones géographiques considérées.

### 1.1.2.- Motivations pour la pratique de la conduite entre files

D'après la littérature, les bénéfices liés à la circulation entre files sont :

- la réduction de la congestion des agglomérations (Hurt, Ouellet, & Thom, 1981 ; Sperley, & Pietz, 2010). La réduction de l'occupation des files quatre-roues provient, pour une même demande de déplacement, du report modal d'une partie des autos vers les 2RM,
- la diminution du temps de trajet, qui est estimée comme la principale raison pour laquelle les conducteurs circulent entre les files (Hurt, *et al.*, 1981 ; Projet Dft, 2004 ; Burge, Fox, Kouwenhoven, Rohr, & Wigan, 2007). Pour Ellis (2006), la pratique de la conduite moto dans les agglomérations (intégrant la circulation entre files) permet de réduire de 50 % le temps de trajet, comparé à une automobile. Dans Van Belleghem et Bourgeois (2004), la conduite entre files représente un gain de temps significatif pour les coursiers en 2RM, dans une activité soumise à des contraintes temporelles fortes. Pour les entreprises de courses, c'est en cela que l'intérêt du « deux-roues » réside par rapport au « quatre roues » selon ces derniers auteurs,
- la diminution des émissions de CO<sub>2</sub>, en relation avec la réduction du temps de trajet et malgré une optimisation moindre des 2RM comparé aux voitures (Ducreux, 2008),
- l'amélioration de la sécurité des usagers de la route. Hurt, Ouellet et Thom (1981) ont montré que la pratique de la remontée de files permettait d'augmenter les marges de sécurité entre les usagers. Selon la NHTSA (2000), la conduite entre les files dans un trafic arrêté ou en mouvement sur des voies multiples réduit la fréquence des accidents comparés à une conduite classique où les 2RM resteraient dans les lignes de circulation.

### 1.1.3.- Bilan de la littérature scientifique sur les remontées de files

La littérature qui vient d'être évoquée apporte des éléments de connaissance intéressants sur les risques de la conduite entre files, les circonstances des accidents, et sur les principales raisons qui poussent les conducteurs à adopter ce type de pratique. Ces recherches montrent le faible pourcentage d'accidents en relation avec l'inter-files. Toutefois, il semble qu'il existe dans les situations de remontées de file un certain nombre d'événements ayant trait à la sécurité et/ou confort des conducteurs qui ne figurent pas dans les registres d'accidents. Il s'agit (1) de toutes les collisions qui ne nécessitent pas l'intervention de la police et pour lesquelles les forces de l'ordre ne dressent pas de procès-verbaux, et (2) des situations de « presque chute », qui sont l'ensemble des situations de conduite « rattrapées » de justesse par les usagers avant la collision, qui ne sont par définition pas répertoriées. Ces deux types de situations apparaissent toutefois être relativement fréquentes au regard de la rareté des accidents lors de la circulation entre files. Pour Sperley et Pietz (2010), on ne dispose pas de données suffisamment approfondies sur les comportements de conduite lors des remontées de files pour pouvoir comprendre ce que font réellement les conducteurs de 2RM et proposer des contre-mesures améliorant la sécurité. Ces limites peuvent, à notre avis, être dépassées en s'inspirant d'une approche d'orientation ergonomique.

## 1.2.- Positionnement théorique

Notre recherche s'inscrit dans la tradition des études d'ergonomie de langue française (Leplat, 1990 ; Theureau, 2006) où l'activité déployée par les acteurs en milieu « naturel » est au cœur des préoccupations. La situation « naturelle » est une situation non contrôlée par l'observateur, du point de vue des buts à accomplir, de la tâche à réaliser, de l'aménagement du milieu... C'est une situation que l'on peut qualifier « d'intacte ». Un effort de réduction des perturbations occasionnées par la présence du chercheur, par la prise de vue, est réalisé de façon à s'assurer que le dispositif trouble le moins possible la tâche. Cet effort consiste en deux démarches : la discrétion des dispositifs d'observation et la précision des garanties pour les acteurs (anonymat, confidentialité) dans des contrats de collaboration. Toute une série d'études a été développée dans cette approche et a montré sa fécondité pour rendre compte de l'activité des individus dans des situations de vie quotidienne (Lave, 1988), de travail (Theureau, & Jeffroy, 1994), sportive (Sève, Bourbousson, Poizat, & Saury, 2009), de conduite automobile (Ciaccabue, & Saad, 2008 ; Villame, 2004) et de conduite moto (Aupetit, Riff, Buttelli, & Espié, 2011 ; Aupetit, Riff, Espié, & Buttelli, 2009). La notion au cœur de cette approche est celle « d'activité » considérée comme une totalité intégrant les focalisations, attentions, perceptions, actions, communications et interprétations du conducteur. La démarche s'appuie sur la combinaison du recueil de données objectives (sur le comportement des acteurs) et des données subjectives (en relation avec leur expérience). L'approche utilisée permet de mener des études intégratives, c'est-à-dire qui décrivent la globalité de l'activité du conducteur (Saad, & Villame, 1996).

L'objectif de la présente étude est ainsi d'analyser l'activité réellement mise en œuvre par les motocyclistes lors de la circulation entre files. Il s'agit de répondre aux questions suivantes : que font les motards lorsqu'ils remontent les files ? Quel est le poids de la conduite entre files dans leur activité de conduite globale ? Quels sont les organisateurs de la conduite ? Sur quels éléments de la situation les motards se focalisent-ils, c'est-à-dire quels sont les changements dans leur champ attentionnel qui sont significatifs pour eux (Theureau, & Jeffroy, 1994) ?

## 2.- Démarche et méthodes

### 2.1.- Population

11 motocyclistes ont été recrutés pour notre étude<sup>2</sup> (Tableau 1). En raison des contraintes liées aux assurances pour l'autorisation de la conduite des motos instrumentées (Honda CBF 1000 et 800 VFR), la population d'étude comporte exclusivement des conducteurs expérimentés. En effet, les participants devaient détenir le permis A (moto) depuis plus de deux ans, ne pas avoir eu de suspension de permis au cours des deux dernières années, et posséder un véhicule de cylindrée équivalente<sup>3</sup>.

Participants	Hommes/ Femmes	Âge	Ancienneté du permis moto	Moto conduite habituellement	Lieu de résidence (département)	Lieu de travail (département)
Motard 1	H	60 ans	30 ans	Yamaha Fazer	Bures-sur-Yvette (91)	Paris 14 <sup>ème</sup> (75)
Motard 2	H	42 ans	25 ans	Suzuki ZZR	Poissy (78)	Nanterre (93)
Motard 3	H	45 ans	12 ans	Suzuki Bandit	Maisons-Laffitte (78)	Paris 17 <sup>ème</sup> (75)
Motard 4	H	43 ans	15 ans	BMW R1150RT	Collégien (91)	Paris 8 <sup>ème</sup> (75)
Motard 5	H	29 ans	13 ans	Suzuki 1100GSXR	Ecquevilly (78)	St Denis (93)
Motard 6	F	33 ans	12 ans	Honda VFR 750	Monthéry (91)	Roissy (95)
Motard 7	H	40 ans	26 ans	Honda CBR 600RR	Sceaux (92)	Meudon (92)
Motard 8	H	28 ans	10 ans	Suzuki 1340GSXR	Deuil-la-Barre (95)	Paris 19 <sup>ème</sup> (75)
Motard 9	H	37 ans	18 ans	Honda CBF1000	Corbeil-Essonnes (91)	Fleury-Mérogis (91)
Motard 10	H	38 ans	19 ans	Suzuki Bandit	Versailles (78)	Paris 16 <sup>ème</sup> (75)
Motard 11	H	52 ans	29 ans	BMW 1200RT	Gentilly (94)	Paris 15 <sup>ème</sup> (75)

Tableau 1 : Caractéristiques de la population étudiée

Table 1: Characteristics of the studied population

### 2.2.- Recueil de données

La démarche mise en place combine le recueil de données « objectives », du point de vue d'un observateur extérieur, et de données « subjectives », relatives à l'expérience des motards.

#### 2.2.1.- Données « objectives »

Les données « objectives » sont recueillies à partir des deux motocyclettes instrumentées en caméras : une routière, Honda 1000 CBF, et une sportive/routière, Honda 800 VFR. Ces motos ont été prêtées pendant un mois aux participants qui ont réalisés leurs trajets habituels (domicile/travail et/ou loisirs). Des efforts ont été produits pour réduire au maximum la taille de l'instrumentation et pour la rendre la moins « intrusive » et visible possible. L'instrumentation n'a pas provoqué de modification des propriétés des véhicules (homologation conservée). Les enregistrements vidéo ont été réalisés à partir de quatre caméras embarquées (Figure 1). Trois caméras permettent de couvrir 160 degrés du champ visuel avant. Une quatrième caméra filme la face du conducteur (ou son casque) et permet d'appréhender les contrôles visuels. Au-delà de l'observation des comportements, ces enregistrements permettent de contextualiser *a posteriori* les situations de conduite et d'autoriser la tenue d'entretiens d'auto-confrontation<sup>4</sup>. Le dispositif d'enregistrement est situé dans le coffre arrière et les données sont stockées sur des cartes mémoire SD. Compte tenu des difficultés techniques rencontrées lors de cette étude « pilote » en Europe (non-démarrage de l'enregistreur, perte de vidéos en cours d'acquisition...), 148 trajets ont été enregistrés en vidéo, soit 25 % des trajets réalisés par les motards pendant la période d'étude.

<sup>2</sup> Cette étude a, pour partie, bénéficié du recrutement réalisé dans les projets DAMOTO (Détection de situations d'accidents en motocycles, 2009-2011) et 2BESAFE (*Two wheeler behaviour and safety*, 2009-2011).

<sup>3</sup> Nous avons tenu compte de ces contraintes en termes de population d'étude dans l'analyse des données et la discussion.

<sup>4</sup> Voir Rix et Biache (2004) pour une réflexion approfondie sur la réalisation d'entretien ayant comme support des vidéos recueillies avec caméras embarqués sur l'acteur.

L'analyse se centre sur ces trajets enregistrés, ce qui correspond à 85 heures de vidéo.



Figure 1 : Emplacement des quatre caméras embarquées et de l'enregistreur sur le véhicule équipé

*Figure 1: Camera instrumentation and video logger mounted on the equipped vehicle*

Une mise en forme des données vidéo a été réalisée afin de permettre la tenue des entretiens. Cette mise en forme consiste à un positionnement des quatre vues afin d'être au plus près du contexte de trafic rencontré par le motard (Figure 2).



Figure 2 : Mise en forme des vidéos pour la tenue des entretiens

*Figure 2: Video browser interface for interviews*

### 2.2.2.- Données « subjectives »

Les données subjectives ont été collectées au moyen d'entretiens d'auto-confrontation. Cette technique permet de décrire l'activité d'un individu, c'est-à-dire de reconstruire, à chaque moment, les mécanismes décisionnels et perceptifs utilisés, face à des traces vidéos de son propre comportement (Theureau, 2006). Testée dans Aupetit, Riff, Espié et Buttelli (2009) et Aupetit, Riff, Buttelli et Espié (2011), l'utilisation conjointe d'observations du

comportement du motard et d'entretiens centrés sur l'explicitation « pas à pas » de son expérience offre des perspectives intéressantes pour l'étude de l'activité réelle de conduite intégrant le point de vue du motocycliste. Des épisodes vidéo de remontées de files recueillis en session de conduite sont projetés au motard (telles que présentées dans la Figure 3) qui les commente avec l'aide du chercheur. Les relances sont « centrées » sur l'action, afin que le motard puisse se replacer dans le contexte dynamique de la situation vécue. Les données collectées sont enregistrées avec le même matériel qui est utilisé pour recueillir les vidéos avec les véhicules instrumentés. Chaque entretien correspond à l'étude d'un trajet d'un motard (un déplacement « domicile/travail » par exemple) qui intègre de la circulation entre files et qui se déroule dans les trois jours précédant l'entretien (datation jugée suffisamment proche de l'entretien pour un niveau acceptable de mémorisation après plusieurs essais). La tenue des entretiens a été dépendante du bon enregistrement des vidéos. 31 entretiens ont été effectués (pour une durée totale de 13 h 30), ce qui correspond à deux ou trois entretiens par participant selon la quantité de vidéos recueillies. La durée moyenne de ces entretiens est de 25 minutes.



Figure 3 : Exemple d'une situation d'entretien d'auto-confrontation présentant la disposition des acteurs (motard/chercheur) et le matériel utilisé

*Figure 3: Example of a self-confrontation interview situation showing the positioning of the participants (motorcyclist/researcher) and the equipment*

### 2.3.- Mise en forme et analyse des données

Une grille de traitement combinant les données vidéo et les données verbales recueillies en entretien a été développée. Cette grille se compose de deux volets. Dans le premier sont répertoriées les « données vidéo » recueillies à l'aide des caméras embarquées. Ce volet est lui-même divisé en cinq grands ensembles : Temps (moment de la situation observée), Type de route (lieu de la situation de conduite observée), Infrastructure (infrastructure rencontrée par le motard), Comportement du conducteur de 2RM (actions, emplacement de l'inter-file...), État du trafic quatre roues (estimation de la densité du trafic, de sa vitesse instantanée, de l'espace inter-files). Est associé à ce premier volet, un second volet appelé « données d'entretien » comprenant trois ensembles : Temps (moment de l'entretien), Acteur (personne qui prend la parole), Verbalisations (retranscription *verbatim* de ce qui est dit pendant l'entretien). L'objectif est de synchroniser les deux volets de façon à ce que les verbalisations précisent le comportement observé.

Les catégories d'analyse ont été déterminées sur le modèle « top-down » (raisonnement

déductif « classique ») et « bottom-up » (raisonnement inductif). Elles sont le produit conjugué des questions de recherches (par exemple, une catégorie d'analyse porte sur le poids de l'inter-files dans la globalité de la conduite) et d'une première analyse des données collectées, faisant émerger des aspects significatifs de l'activité des motards. Le fonctionnement « bottom-up » a ainsi permis de créer des catégories d'analyse portant sur le différentiel de vitesse des motocyclistes avec le trafic ou sur les stratégies de recherche d'informations dans la situation de conduite qui sont apparues déterminantes pour les participants. L'immersion dans les données empiriques sert de point de départ au développement des catégories d'analyse et permet de conserver le lien avec les données de terrain (Glaser & Strauss, 1967). L'intérêt de ce type de démarche est d'articuler les différents niveaux de données au sein d'une même structure de traitement et ainsi de pouvoir rendre compte, de manière synthétique, de l'intégralité des dynamiques d'activité.

### 3.- Résultats et analyse

Les résultats portent, dans une première partie, sur la description globale de l'activité réelle des motocyclistes lors la circulation entre files. Les données recueillies permettent de spécifier le poids de cette pratique dans les déplacements des motards et de décrire les types de vitesse qu'ils jugent adopter. La seconde partie se centre sur la description des focalisations des motards. Les données ont fait émerger l'existence de stratégies intensives de recherche d'informations dans la situation de conduite lors de l'inter-files. L'activité des participants semble systématiquement organisée autour de ces stratégies.

#### 3.1.- La description de l'activité réelle de circulation entre files

##### 3.1.1.- Le poids de la pratique de l'inter-files dans la conduite des motocyclistes observés

La totalité des 11 motards étudiés utilisant leur moto essentiellement pour réaliser des trajets « domicile/travail », l'analyse se centre sur ce type de déplacement. Le terme de trajet « domicile/travail », classiquement utilisé dans la littérature sur les transports, désigne les déplacements effectués par les conducteurs pour relier leur lieu de résidence à leur lieu de travail (Lyons & Chatterjee, 2008). Les analyses des vidéos montrent que ce type de déplacement est systématiquement lié à des situations particulières du point de vue du contexte de trafic (forte densité d'usagers quatre-roues et 2RM aux heures de pointe) et de la dynamique interne du motard (trajet habituel, pression temporelle forte). La Figure 4 présente la durée et la distance moyenne parcourue en inter-files par trajet domicile/travail étudiées par rapport à la durée et la distance moyenne d'un trajet domicile/travail. Les données présentées sont issues de l'observation des vidéos de l'ensemble des déplacements de type « domicile/travail » des motards.

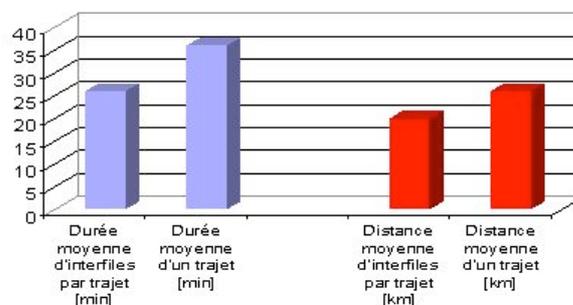


Figure 4 : Proportion de conduite en inter-files par trajet domicile/travail

*Figure 4: Proportion of riding between traffic lanes per commute*

Les données montrent que la circulation entre files est une activité systématique pour

l'ensemble des participants : elle occupe en moyenne 72 % du temps de conduite et environ 77 % de la distance parcourue lors de chaque trajet domicile/travail. Ces chiffres illustrent le poids pris par ce type d'activité dans l'ensemble de la conduite des motards au cours de leurs trajets de ce type.

D'après les entretiens, la circulation en inter-files est pratiquée sur l'ensemble du réseau parisien (autoroute, périphérique, agglomération... 2x3 voies, 2x2 voies). Les motards ne conduisent pas en inter-files uniquement lorsque le trafic est fluide :

« Motard 11 : On va arriver sur l'autoroute et je vais commencer à faire de l'inter-files.

**Chercheur : Cette séquence d'inter-files, elle s'arrête à quel moment pour vous ?**

Motard 11 : Sur ce trajet, je vais stopper de remonter les files juste avant d'arriver au travail, c'est-à-dire dans à peu près 45 minutes ! » (Entretien Motard 11)

« Motard 10 : Je suis en inter-files sur la totalité du trajet que j'emprunte tous les jours.

**Chercheur : Dans le parcours que l'on regarde aujourd'hui...**

Motard 10 : Dès que je suis entré sur l'autoroute c'était congestionné, je me mets direct en inter-files. Après j'arrive sur le périph et je continue de circuler en inter-files, jusqu'à mon travail dans le centre de Paris. » (Entretien Motard 10)

Les motocyclistes indiquent que la principale raison pour laquelle ils conduisent en inter-files est liée à la diminution du temps de parcours, par deux voire par trois, par rapport à la conduite d'une automobile :

« Sur mon trajet quotidien, je fais de la remontée de files dès que je suis sur l'autoroute et après sur le périph. Si ce n'était pas possible, je prendrais ma voiture. L'intérêt principal de la conduite en inter-files c'est le gain de temps. » (Entretien Motard 6)

« Tous les jours, je mets 30 minutes pour faire 30 km parce que je roule entre les files sur la quasi-totalité du parcours. Avant j'y allais en voiture, je mettais entre 1h15 et 1h30. » (Entretien Motard 4)

« Le trajet qu'on vient de visionner je l'ai fait en 55 minutes. Si je devais prendre ma voiture pour aller de l'Essonne jusqu'à l'aéroport Charles de Gaulle je mettrais facilement 2h ou 2h30 ! » (Entretien Motard 11)

En résumé, les résultats montrent le poids et le caractère systématique de la pratique de circulation entre files pour l'ensemble des motocyclistes observés : une pratique quotidienne lors des trajets domicile/travail, qui s'étend sur l'ensemble du réseau étudié (autoroute, boulevard périphérique, agglomération... 2x3 voies, 2x2 voies...), et qui constitue la majeure partie des trajets des participants (la circulation entre files occupe en moyenne environ  $\frac{3}{4}$  de chaque trajet domicile/travail).

### 3.1.2.- Le différentiel de vitesse avec les voitures comme organisateur de l'activité

Le premier élément, qui est commun à l'ensemble des motocyclistes observés, porte sur les modes de caractérisation de l'allure des motocyclistes. Chaque motard s'exprime en termes de différentiel d'allure (vitesse relative) avec les automobilistes et non de vitesse absolue. La variation de vitesse de la part des motards interrogés apparaît clairement en relation avec la variation de l'allure du trafic, et plus précisément des files adjacentes à l'inter-files. Le différentiel de vitesse avec les voitures est ainsi, d'après les entretiens, un organisateur fort de l'activité de conduite entre files.

De manière plus détaillée, les données recueillies permettent de montrer les différentiels de vitesse typiquement adoptés par les participants sur le boulevard périphérique parisien (Figure 5), infrastructure empruntée par tous nos conducteurs et permettant donc des comparaisons. Les données présentées ici sont uniquement déclaratives. Pour la totalité des motards interviewés, il existe trois types de conditions de trafic, qui sont chacun associés à des classes de différentiels de vitesse avec les automobilistes : lorsque les files sont complètement arrêtées, lorsque les véhicules roulent à faible allure, et lorsque le trafic

évolue à plus de 50 km/h.

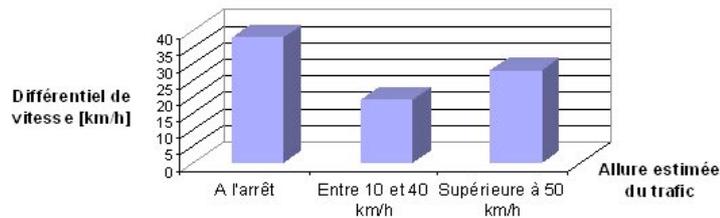


Figure 5 : Différentiel moyen de vitesse adopté par les motocyclistes sur le boulevard périphérique en fonction de l'allure du trafic d'après les entretiens

*Figure 5: Average speed differential adopted by the riders on the Paris ring road compared to traffic speed, according to interviews*

Lorsque le trafic est arrêté, la remontée de files s'effectue à 38 km/h en moyenne d'après les conducteurs étudiés. Pour ces derniers, c'est une situation relativement « sûre », car les possibilités de changements de voies de la part des autres usagers sont rares :

« Pour moi c'est la situation la plus sûre pour remonter les files ! Lorsque les véhicules sont arrêtés, ils ne peuvent pas changer de voie. Je fais attention aux voitures de chaque côté, mais sans plus. » (Entretien Motard 8)

« Le trafic est arrêté et je me positionne à une allure satisfaisante. J'ai remarqué que j'étais tout le temps autour de 40 km/h. Cette situation ne représente pas trop de risques, les changements de voies sont rares. » (Entretien Motard 5)

« Je dois être à 40 km/h. Je ne regarde pas le compteur, c'est ma vitesse habituelle quand les voitures sont à l'arrêt. Les voitures ne peuvent pas changer de files, elles sont trop près les unes des autres. Je ne cours pas de risque. » (Entretien Motard 3)

En revanche, la plupart des motocyclistes déclarent qu'au-delà de 50 km/h de différentiel avec les files de conducteurs automobiles arrêtées, ils ne se sentent pas en sécurité :

« Au-delà de 50 km/h de différentiel de vitesse avec les files de voitures à l'arrêt, je ne me sens pas à l'aise, pas en sécurité, parce que les voitures défilent trop vite et je n'ai pas le temps de les surveiller assez attentivement. » (Entretien Motard 7)

« Si le différentiel de vitesse est autour de 30 km/h ou 40 km/h lorsque les voitures sont arrêtées je me sens en sécurité. Au-delà de 50 km/h, ce n'est pas possible pour moi d'être suffisamment attentif aux voitures. » (Entretien Motard 1)

« En fait quand les voitures ne roulent pas, je me sens bien jusqu'à 40 km/h. Après ça va trop vite pour moi. Le truc qui me fait peur c'est le mec qui déboite au dernier moment. » (Entretien motard 8)

« J'ai l'impression qu'à 40 km/h tu peux mettre un bon coup de patin et freiner, mais pas à 50 km/h. J'ai aussi l'impression qu'à 40 km/h de différentiel de vitesse avec le trafic arrêté, le choc sera moins important qu'à 50 km/h ! » (Entretien Motard 3)

Lorsque la vitesse du trafic est comprise entre 10 et 40 km/h, on note une réduction du différentiel d'allures moto/trafic d'après les entretiens (en moyenne 19 km/h). Les participants considèrent cet état particulier du trafic comme une situation problématique pour la conduite en inter-files, les changements de voies des automobilistes étant fréquents, rapides et, pour beaucoup, réalisés sans signalisation :

« Quand les voitures sont arrêtées et qu'il n'y a pas de trou, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas tentées de changer de files, ça va. Par contre quand les files redémarrent c'est là qu'il faut faire attention parce qu'il y a des trous et les voitures changent souvent de voie sans clignotant en catastrophe. » (Entretien Motard 2)

« **Chercheur : Qu'est-ce que tu fais là ?**

Motard 6 : Je réduis ma vitesse parce que je vois que les automobilistes recommencent à rouler. C'est une situation vraiment très piégeante quand on remonte les files ! » (Entretien Motard 6)

« Là je fais très attention lorsque le trafic roule au pas. Je me suis fait des peurs avec des automobilistes qui changeaient au dernier moment de direction sans mettre le clignotant et sans regarder. C'est vraiment la situation aussi bien sur le périph que sur autoroute où on peut se retrouver par terre ! » (Entretien Motard 7)

« Ce qui est dangereux c'est en dessous 40/50 km/h. Quand ça recommence à rouler, les gens sont énervés et veulent aller plus vite alors ils tentent de déboîter et souvent au dernier moment. Je suis beaucoup sur les freins et vachement attentif quand le trafic roule à 20 ou 30 km/h. » (Entretien Motard 9)

Lorsque la vitesse du trafic se situe au-delà de 50 km/h, différentes réactions ont pu être observées :

soit poursuivre la remontée de files avec un différentiel d'environ 28 km/h par rapport au trafic environnant (pour 7 participants) :

« **Chercheur : Là les voitures roulent bien et tu continues de circuler en inter-files...**

Motard 9 : Oui tout le temps. Là on est sur le périph mais sur autoroute c'est la même chose. Peu importe l'allure des automobilistes, je fais de l'inter-files entre 20 et 30 km/h au-dessus de leur vitesse. » (Entretien motard 6)

« Je suis à 130 ou 140 km/h sur autoroute en inter-files lorsque le trafic est limité à 110 km/h, mais ça n'arrive presque jamais aux heures où je roule que le trafic soit si fluide. Sur le périph, je roule vers 100 km/h quand ça roule bien. » (Entretien Motard 9)

« Je suis placé entre les deux voies de gauche et je me rends compte que c'est ma place ! Je fais tout le temps de l'inter-files même quand le trafic n'est pas très important. Je roule tout le temps à 30/35 km/h de plus que les voitures. » (Entretien Motard 4)

soit arrêter l'inter-files (pour 4 participants) :

« Quand les files de voitures roulent à 70 ou 80 km/h, si je fais de l'inter-file, je vais devoir rouler à 100 km/h. Faire de la remontée de files à 50 km/h, déjà en cas de choc tu es mal, alors à 100 km/h ! » (Entretien motard 5)

« Quand ça roule bien je ne gagne pas de temps si je fais de l'inter-files lorsque les voitures roulent bien donc je reste derrière elles. Au niveau temps de trajet, ça ne change pas grand-chose. » (Entretien Motard 1)

« Je m'arrange pour ne pas descendre en dessous de 50 km/h. Quand les voitures n'avancent plus, je conserve 50 km/h. Quand les voitures dépassent 50 km/h, je ne dépasse plus les files, je roule comme les voitures. » (Entretien motard 10)

« Ma hantise c'est que quelqu'un déboîte. À 50 km/h, si c'est pas trop surprenant, je pense que je peux m'en sortir. Au-delà de 50 km/h de différence avec les voitures je ne me sens pas capable. » (Entretien Motard 4)

Au bilan, les entretiens ont permis de mettre en évidence les relations existantes entre la vitesse adoptée par les motards. Ce qu'il faut retenir est que la situation jugée comme la plus sûre est la situation où le trafic est arrêté : la distance inter-véhicules est si faible que les changements de voies des automobilistes sont très rares. Lorsque le trafic se remet en marche, la situation est jugée par les motards comme très risquée puisque les changements de voies sans signalisation sont très fréquents. Le différentiel moyen de vitesses dans l'inter-files est alors réduit, aux alentours de 19 km/h.

### 3.2.- Étude des focalisations des motards lors de la circulation en inter-files

Les observations de l'activité de circulation inter-files associées aux entretiens menés *a posteriori* font émerger l'existence d'une recherche intensive d'informations dans la situation de conduite pour l'ensemble des participants. Les focalisations des motards s'orientent vers un certain nombre d'informations hétérogènes qui sont présentées ci-après. La manière dont ces focalisations s'organisent dans la situation pour les conducteurs observés sera ensuite abordée.

#### 3.2.1.- L'orientation des focalisations des motards lors de l'inter-files

##### a) Vers l'état global du trafic

D'après les données récoltées, *l'espace inter-files*, c'est-à-dire la largeur du couloir existant entre les deux files de voitures que remonte le motard, fait l'objet de focalisations systématiques. Cet espace inter-files est impliqué dans la quasi-totalité des décisions d'actions des conducteurs :

« Ce que je regarde en premier c'est la largeur que me laissent les voitures devant, si j'ai la place pour passer. Dans la situation présentée à la vidéo, j'ai la place donc je m'engage. » (Entretien Motard 8)

« Pour moi, ce qui va faire que tu vas arrêter ou poursuivre l'inter-files c'est avant la largeur de l'entre files. » (Entretien Motard 2)

« Évidemment il y a beaucoup d'éléments qui vont faire que je vais diminuer ma vitesse et arrêter de faire de l'inter-files, mais le principal c'est que le couloir pour passer n'est pas suffisamment grand pour que je continue de rouler entre les files » (Motard 11)

« **Chercheur : À quoi tu fais attention dans cette situation ?**

Motard 9 : Je vois que j'ai la place pour passer, c'est ce que je regarde en premier...

**Chercheur : Comment voyez-vous que vous avez la place pour passer ?**

Motard 9 : Je l'estime par rapport à la taille de mon guidon, si je sens que mon guidon passe dans le couloir, c'est que je peux passer. » (Entretien Motard 9)

On a démontré plus haut que *l'allure des conducteurs automobiles* était également un paramètre important pris en compte par les motards. Pour ces derniers, il s'agit de conserver un différentiel de vitesse satisfaisant avec les automobilistes du point de vue de leur sécurité et leur confort. La figure suivante (Figure 6) illustre ce résultat. Elle représente l'analyse d'une situation de conduite en inter-files vécue par le participant 6 :



« **Chercheur : Là à quoi tu fais attention ?**

Motard 6 : La première chose que je regarde c'est l'espace entre les deux files, s'il est suffisant pour passer. Ensuite c'est la vitesse du trafic. J'adapte ma vitesse par rapport à celle des voitures.

**Chercheur : Dans la situation présentée ici...**

Motard 6 : Les voitures roulent à 70 km/h et je suis 30 km/h au-dessus. Je pense que je garde toujours le même différentiel de vitesse avec les voitures mais qu'on diminue et accélère notre allure ensemble. » (Entretien Motard 6)

Figure 6 : Analyse d'une situation de conduite entre files du participant 6 avec entretien et vidéo

*Figure 6: Analysis of a lane-splitting situation with rider 6 by interview and video*

Le troisième élément significatif dans le trafic pour les motards est *la distance inter-véhicules* dans les files adjacentes. Les données montrent que même si l'espace inter-files est faible, le fait que la distance inter-véhicules dans chaque voie soit importante laisse la

possibilité aux motocyclistes de slalomer entre les véhicules pour remonter les files (Figure 7).



« Là, les voitures roulent à faible allure, il y a un peu plus d'écart entre elles dans leur voie, donc je peux faire un peu de slalom, c'est pour ça que je roule un peu plus vite.

**Chercheur : Tu roules un peu plus vite...**

**Motard 8 :** Oui. S'il n'y avait pas d'écart entre les voitures dans leur propre voie je serais obligé de m'arrêter, l'espace entre les files est très faible. En slalomant ça me permet de continuer à remonter les files. » (Entretien Motard 8)

Figure 7 : Analyse d'une situation de conduite entre files du participant 8 avec entretien et vidéos

Figure 7: Analysis of a lane-splitting situation with rider 8 by interview and video

### **b) En direction des comportements à risque des automobilistes**

Les entretiens indiquent que l'activité des motocyclistes est largement orientée par la détection d'informations précises dans le comportement des conducteurs automobiles qui pourraient traduire un potentiel comportement à risque (par exemple, un déplacement latéral du véhicule). Les focalisations des motards concernent principalement l'orientation des roues des véhicules, les gestes des conducteurs dans l'habitacle et la plaque d'immatriculation du véhicule indiquant l'origine géographique de l'automobiliste.

*L'orientation des roues des automobiles.* Une part importante de l'attention des motards semble focalisée sur le déplacement des automobilistes dans leur propre voie. Les entretiens montrent qu'à basse vitesse ils appréhendent principalement le déplacement des conducteurs à partir de l'orientation des roues :

« **Chercheur : Tu t'engages dans la remontée de files, à quoi tu fais attention là ?**

**Motard 10 :** Là je fais surtout attention aux mouvements de roues des voitures. Pas les voitures juste devant moi, mais celles d'après. » (Entretien motard 3)

« Dès que l'on voit les roues qui sont tournées, ça veut dire que le conducteur veut changer de voie. Il vaut mieux quelques fois anticiper ces situations parce que certains conducteurs déboitent sans clignotant et sans regarder ! » (Entretien Motard 10)

« Pour moi, le principal indice auquel je fais attention quand je remonte les files ce sont les roues des voitures. Si tu prends le véhicule dans son ensemble, tu ne peux savoir que le conducteur va déboiter. Les roues se sont les premiers éléments qui t'indiquent que la voiture va changer de files donc je fais très attention à cela. » (Entretien Motard 2)

« **Chercheur : Comment tu as vu que la voiture de gauche voulait se rabattre ?**

**Motard 9 :** Déjà j'ai vu que sa roue avant droite était tournée vers la file de droite donc j'ai fait attention. Après la voiture a mis son clignotant donc ça a confirmé qu'elle tournait à droite. » (Entretien Motard 9)

*Les gestes des conducteurs dans l'habitacle.* D'après les entretiens, les motocyclistes sont très attentifs à ce qui se passe dans l'habitacle des voitures à proximité. Ils recherchent des indices qui pourraient traduire l'inattention des conducteurs et provoquer un mouvement latéral. Tous les participants ont déclaré faire attention aux « écrans lumineux » des GPS et téléphones portables souvent utilisés par les conducteurs :

« **Motard 1 :** Ce qui est dangereux quand on remonte les files se sont les conducteurs inattentifs ! On voit plein de conducteurs qui ont un comportement anormal, qui jouent avec leur téléphone, qui envoient des textos ou qui règlent leur GPS tout en conduisant.

**Chercheur : Un comportement anormal ?**

**Motard 1 :** Cela veut dire que les voitures vacillent dans leur voie et ont des vitesses

irrégulières et différentes du trafic. » (Entretien Motard 1)

« Là je viens de ralentir parce que j'ai vu un grand écran lumineux dans la voiture et le mec qui se penche dessus ! Je m'en rappelle bien. L'espace entre les files n'est pas large et il suffit que cet automobiliste se déporte légèrement sur la gauche quand je passe à côté et je suis mort ! » (Entretien Motard 8)

L'utilisation de ce type de dispositif tend, d'après les motocyclistes, à distraire les conducteurs non seulement par la manipulation, mais aussi par l'attention allouée. De plus, les motocyclistes interrogés apparaissent sensibles aux mouvements de tête des automobilistes en direction du siège passager dans l'habitacle. La plupart des motards disent avoir vécu des situations dangereuses pendant qu'ils circulaient entre les files à cause d'un déport latéral involontaire d'un conducteur automobile en pleine discussion avec son ou sa passagère :

« Quand je remonte les files, je fais très attention aux personnes qui sont dans les voitures, j'essaye notamment de voir si la tête de la personne n'est pas dirigée vers le passager. Dans ces cas-là, ça veut dire que le conducteur est en train de discuter et qu'il peut très bien se déporter, moi, donc je fais attention. » (Entretien Motard 3)

« Motard 10 : Quand l'allure le permet, je regarde dans les voitures.

**Chercheur : Vous regardez quoi exactement ?**

Motard 10 : Je fais surtout attention aux personnes qui discutent. Le problème est que, comme on passe très près des voitures en inter-files, le moindre écart de la bagnole peut renverser le motard. » (Entretien Motard 10)

*Le numéro de département présent sur les plaques d'immatriculation des automobilistes.* D'après les données, la majorité des motards prête une grande attention à l'origine géographique des automobilistes par l'intermédiaire du numéro de département figurant sur les plaques d'immatriculation. Ce phénomène tend à s'estomper avec la possibilité récente d'opter pour le numéro de département de son choix. Un certain nombre d'extraits du corpus mettent en lumière cet indice comme un des indices principaux pris en compte pour s'engager ou non dans l'inter-files :

« **Chercheur : Dans la situation présentée à la vidéo là, vous prêtez attention à quoi ?**

Motard 5 : Je regarde les plaques d'immatriculation des voitures. Tous les motards vous le diront. Si je vois une plaque qui n'est pas de l'Île-de-France, je vais me méfier. Je fais attention à sa trajectoire. Après si c'est ok, je vais rouler doucement en passant à côté d'elle et être très prudent. » (Entretien Motard 5)

« Motard 7 : Le numéro de département est vraiment important quand je remonte les files. Dans le 95, il y a beaucoup de conducteurs du 27 ou du 60, et ils n'ont pas du tout le même comportement que les conducteurs parisiens.

**Chercheur : Quelles différences existent ?**

Motard 7 : Par exemple une voiture immatriculée dans le 60 ne va jamais se rabattre pour me laisser passer. » (Entretien Motard 7)

Si des éléments de la situation de conduite laissent à penser aux motards qu'ils pourraient courir un risque, ces derniers ralentissent de manière systématique et se déclarent être « en état de vigilance » à l'égard du ou des véhicules concernés.

### **c) Vers les autres 2RM**

Pour chaque motocycliste étudié, le comportement des autres usagers 2RM utilisant eux aussi l'inter-files est un des éléments de leur champ attentionnel les plus significatifs. Certaines catégories d'usagers 2RM sont considérées comme des catégories d'usagers à risque, dont il faut se méfier. C'est le cas des conducteurs de scooters de cylindrée de 125 cm<sup>3</sup>, autorisés à la conduite de cet engin grâce à leur permis B. Les motards indiquent que ces scootéristes adoptent typiquement des comportements à risque : ils freinent brusquement, accélèrent violemment et surtout ils n'ont pas le respect vis-à-vis des autres

usagers de 2RM, à la différence de ce qui existe entre motards :

« Les scooters qui ne font que de la ville n'ont pas le même comportement. Ceux qui ne sortent que l'été font les cow-boys ! Ce sont des mecs que tu retrouves à l'hôpital ! » (Entretien Motard 7)

« J'ai un gros problème avec les scooters ! Je garde mes distances par rapport à eux. Ils ne respectent rien. Les mecs vont te doubler à gauche, à droite alors que tu remontes les files ! » (Entretien Motard 11)

« Les vrais dangers aujourd'hui ce sont les scooters parce qu'ils ne conduisent pas comme des motos. Ce sont des automobilistes qui ont pris un deux roues et c'est infernal ! » (Motard 2)

« Les scootéristes sont dangereux. Ils ne respectent pas les règles des motards : on se laisse dépasser, on roule en file. Eux ce sont des automobilistes et ils n'ont pas conscience du fonctionnement des deux roues ! » (Entretien Motard 4)

Ces difficultés d'interactions semblent encore plus saillantes avec une autre catégorie d'usagers, ceux de maxi-scooters (véhicule 2RM dont la cylindrée est supérieure à 500 cm<sup>3</sup>) :

« Motard 13 : Ah un maxi-scooter juste devant moi ! Tous les motards vous le diront : les maxi-scooters ce sont des plaies ! C'est vraiment une bande à part.

**Chercheur : Les maxi-scooters ce sont des plaies...**

Motard 13 : Les conducteurs de maxi-scooter c'est affolant ! C'est simple : les stops, ils ne connaissent pas ! Les feux, même si le piéton est encore au vert, ils vont passer quand même ! Ils n'ont aucune règle. » (Entretien Motard 1)

« Sur le périph, le motard va respecter les autres, c'est-à-dire pas de klaxon quand on remonte les files ; la route est à tout le monde. Le mec qui a un maxi-scooter, il arrive dans l'inter-files et il klaxonne, il fait des appels de phares ! Comme si la route était à lui ! » (Entretien Motard 5)

« Le scooter devant, il accélère comme un fou, il freine, il accélère, il colle la moto devant de près ! Voilà c'est habituel avec les maxi-scooters ! » (Entretien Motard 11)

Les observations montrent que les participants prennent un certain nombre de précautions quand ils approchent de tels usagers (scootéristes 125 cm<sup>3</sup> et usagers de maxi-scooters) : réduction de l'allure, augmentation de la distance de sécurité... comme le montre le participant 8 dans la figure suivante (Figure 8).



**Chercheur : Qu'est-ce qu'il se passe pour toi là ?**

Motard 8 : Je fais attention au maxi scooter devant. Pour moi c'est le facteur de risque le plus important ici.

**Chercheur : Le facteur de risque le plus important...**

Motard 8 : J'ai remarqué qu'il avait une conduite pas très fluide, il accélère, il freine brutalement. Je peux me le prendre s'il freine brusquement !

**Chercheur : Qu'est-ce que tu fais toi ?**

Motard 8 : Je vais réduire un peu ma vitesse et surtout garder mes distances par rapport à lui. Je ne vais pas le coller. » (Entretien Motard 8)

Figure 8 : Analyse d'une situation de conduite entre files du participant 8 avec entretien et vidéo

*Figure 8: Analysis of a lane-splitting situation with rider 8 by interview and video*

En plus de ces catégories d'usagers à risque déterminées *a priori*, les motards déclarent être « en alerte » par rapport à d'autres conducteurs de deux-roues motorisés qui pourraient présenter un risque dans la situation :

« Là je fais super gaffe aux deux roues qui me précèdent parce que je vois bien qu'il accélère rapidement et freine aussi brutalement. C'est un fou ! Donc je m'éloigne de lui quand je remonte. » (Entretien Motard 10)

« Je suis ce motard depuis quelque temps déjà et je me suis rendu compte qu'il avait une conduite dangereuse. Il passe très près des bagnoles, les évite au dernier moment. Il a une conduite plutôt agressive donc je ne le colle pas. » (Entretien Motard 11)

D'après les entretiens, l'activité des autres usagers 2RM dans l'inter-files influence ainsi grandement le comportement des motards. Les participants déclarent opter pour des allures qui leur évitent d'être gênés par les autres usagers 2RM qui remontent les files :

« Motard 1 : Sur le périphérique, je roule habituellement autour de 40 km/h quand les voitures sont à l'arrêt de façon à ne pas se faire embêter derrière.

**Chercheur : Embêter derrière...**

Motard 1 : Par des deux-roues plus pressés que moi ! Au départ je roulais à 30 km/h et je devais sans cesse me ranger, puis me réinsérer. Maintenant je ne me range plus très souvent, je pense 4 ou 5 fois sur l'ensemble du trajet. » (Entretien Motard 1)

« Je trouve que beaucoup de motards sont stressés. Quand je suis en tête de file, je sens qu'il y a des motards qui poussent derrière moi, qui aimeraient bien aller plus vite. À ce moment-là, je me rabats, je me remets entre deux bagnoles. Je refuse d'aller plus vite donc je les laisse passer. » (Entretien Motard 4)

« Motard 9 : Je m'insère dans le trafic et je me retrouve entre deux deux-roues.

**Chercheur : Qu'est-ce que tu fais à ce moment-là ?**

Motard 9 : Je m'adapte par rapport à la vitesse des deux roues qui sont devant et derrière moi, de façon à ne pas obliger ceux derrière moi à freiner brusquement et ceux de devant à stresser ! » (Entretien Motard 9)

#### **d) En direction des zones d'infrastructure spécifiques**

Des infrastructures particulières reviennent systématiquement dans le discours des motocyclistes pour expliquer un changement de comportement lors des remontées de files. Par exemple, la présence d'insertions à proximité (entrée ou de sortie de voie) pousse le motard à ne pas engager d'inter-files ou à réduire sa vitesse, ces zones étant associées typiquement à des changements de voies fréquents :

« On arrive sur l'autoroute du Sud. C'est toujours des moments difficiles ces transitions entre deux autoroutes parce qu'il y a pas mal de changements de voies donc il faut être attentif. C'est comme toutes les intersections ou arrivées ou sorties de voie c'est très dangereux quand on remonte les files. » (Entretien Motard 6)

« Là je sais qu'il y a une voie à gauche que les gens prennent souvent donc je fais attention. C'est un cas d'accident ça en remontée de file lorsque des voitures coupent la voie pour aller sur la gauche. » (Entretien Motard 8)

« Il y a beaucoup de mouvements jusqu'au tunnel du Châtelet. Il faut faire très attention dans cette portion, car il y a des sorties à droite et à gauche. Il y a la route qui fait deux fois deux voies juste avant Châtelet, les véhicules vont se croiser et donc il faut être très prudent en remontée de files. » (Entretien Motard 9)

De la même manière, les données montrent que l'allure des motocyclistes se réduit en inter-files à l'approche de radars automatiques :

« Là je réduis ma vitesse dans l'inter-files à cause du radar que l'on va bientôt croiser. Je connais bien l'emplacement de celui-ci. » (Entretien Motard 7)

« Motard 2 : Il faut faire attention ici parce qu'il y a un radar parce qu'il y a beaucoup de conducteurs qui freinent brusquement à proximité.

**Chercheur : Qu'est-ce que tu fais toi à ce moment-là ?**

Motard 2 : Moi je vais réduire ma vitesse légèrement, attendre de passer le radar et ré

accélérer ensuite pour revenir à ma vitesse de croisière. » (Entretien Motard 2)

### ***e) En relation avec les conditions météorologiques***

Pour la majorité des motards, des conditions météorologiques dégradées, comme la pluie, ont des conséquences importantes sur leur saillance visuelle vis-à-vis des autres usagers et sur le freinage. Ces conditions font que leur pratique de la remontée de files est moins intensive : c'est-à-dire moins rapide et avec moins de changements de couloir d'inter-files.

« Il pleut pas mal donc forcément les conditions de visibilité ne sont pas au top et je ne suis vraiment pas sûr que les voitures me voient bien. » (Entretien Motard 9)

« Il commence à pleuvoir donc je vais réduire ma vitesse de quelques km/h. On freine beaucoup moins bien sous la pluie. » (Entretien Motard 11)

« Là comme il pleut, les automobilistes me voient moins bien, et aussi l'adhérence est pas très bonne, je décide de ne pas me faufiler entre les deux voitures. » (Entretien Motard 10)

En résumé, les entretiens soulignent (1) le nombre important d'aspects de la situation qui font l'objet de focalisations systématiques de la part des motards, (2) leur importante diversité (cinq catégories différentes d'informations dans notre analyse), et (3) les relations entre focalisations et modalités d'actions du conducteur au cours de l'inter-files.

### **3.2.2.- L'étude des processus de focalisations des motards entre les files**

Les données récoltées permettent de mettre en évidence le fait que les focalisations des motards s'orientent, de manière simultanée, vers plusieurs types d'informations pour s'engager et agir dans les remontées de files :

« Dans la situation là, je regarde l'espace que j'ai pour passer entre les voitures, je fais aussi attention à leur vitesse et je regarde s'il n'y a des roues tournées vers moi, synonyme que quelqu'un va déboiter. » (Entretien Motard 7)

« Je fais attention à deux choses lorsque je remonte les files : la largeur du couloir de l'inter-files devant moi et les entrées et sorties sur la route. » (Entretien Motard 3)

« Vous voyez le véhicule sur la droite, il commence à orienter ses roues vers l'inter-files donc je fais attention. Je regarde aussi l'espace entre les voitures s'il est suffisant pour moi et je fais gaffe au radar qui va bientôt arriver parce que les conducteurs ont tendance à freiner fort à son approche. » (Entretien Motard 5).

Les entretiens montrent que les dynamiques d'activité des motards dans les situations d'inter-files sont davantage en relation avec une combinaison d'informations de l'environnement plutôt qu'avec un type d'informations isolé. Plusieurs sources d'attention sont prises en compte quasi instantanément pour adapter les modalités d'actions en conséquence. Les données disponibles n'ont pas permis de relier des stratégies spécifiques de focalisations à des situations de route particulières. Toutefois, comme indiqué plus haut, les résultats indiquent que les focalisations des motards s'orientent massivement vers le dimensionnement de l'espace inter-files. Cette dimension étant récurrente lors de chaque décision d'action des motards. D'après les données, le motard « évalue » son gabarit (et celui de son véhicule) par rapport à la largeur du couloir existant entre les véhicules de chaque côté de l'inter-files. Plutôt que relevant d'une « comparaison » de gabarit, les données semblent montrer que le passage entre deux véhicules relève d'un ressenti, de quelque chose de plus abstrait :

#### **« Chercheur : Comment vous savez que vous passez entre ces deux voitures ?**

Motard 4 : Je le sais. J'ai le gabarit de la moto dans la tête et je sens que là je vais passer, même si quand on voit la vidéo c'est vrai que c'est vraiment très juste ! » (Entretien Motard 4)

« Motard 10 : Là je ne pensais pas du tout que je pouvais passer entre les voitures. Elles étaient très proches l'une de l'autre. Même après quelques semaines de pratique avec la

moto je la connais déjà bien, je me suis familiarisé avec son gabarit.

**Chercheur : C'est-à-dire...**

Motard 10 : Je sais si je passe ou pas. Je le sens... » (Entretien Motard 10)

Les entretiens avec les motards semblent valider l'idée que le gabarit de leur propre véhicule est un élément incorporé, qui fait partie de leur schéma corporel (même après seulement quelques semaines de pratique avec la moto « expérimentale »). Il s'agit dans ce cas de considérer la frontière du corps du motard comme « flexible », c'est-à-dire pouvant s'étendre à son véhicule et à ces dispositifs de protection (casque, blouson...). Ce résultat mérite des investigations plus approfondies qui pourraient notamment se centrer sur les mécanismes d'incorporation dans les premières expériences de conduite des objets utilisés par le motard, et leurs relations avec l'apprentissage de la conduite.

Les données montrent également la forte distribution des informations dans l'ensemble de l'espace visuel du motocycliste, l'obligeant à porter son attention dans des directions différentes dans un décours temporel restreint :

**« Chercheur : A quoi vous faites attention dans la situation à la vidéo ?**

Motard 3 : Je fais attention bien sûr à la largeur du couloir juste devant moi. Je regarde aussi au loin pour voir s'il n'y a pas d'obstacle dans l'inter-files, si quelqu'un n'est pas en train de changer de voie. Et puis en même temps je regarde dans l'habitacle des voitures si les conducteurs ne sont pas en train d'utiliser leur téléphone portable ou leur GPS. » (Entretien Motard 3)

« Dans cette situation, je fais très attention à ce qui se passe dans les véhicules tout proches de moi, aux discussions et à l'utilisation de GPS. J'ai une très bonne vision périphérique, ça m'aide pour cela. En même temps, je suis capable de regarder au loin si les feux-stops des voitures ne s'allument pas. » (Entretien Motard 1)

« Je prête beaucoup d'attention au revêtement de la route quand je fais de l'inter-files. Évidemment je n'ai pas les yeux rivés vers le bitume, je suis également concentré sur les deux voitures de chaque côté de l'inter-files. Je regarde aussi à l'horizon pour anticiper si une voiture décide de changer de voie au dernier moment. » (Entretien Motard 9)

D'après les motards, la pratique qui consiste à porter son attention vers plusieurs points répartis dans la situation est facilement réalisable lorsque la vitesse n'est pas trop élevée, c'est-à-dire en dessous de 50 km/h. C'est le cas lorsque le trafic est arrêté sur le boulevard périphérique. C'est également une situation qui, du fait de la densité du trafic et des risques associés, nécessite une recherche approfondie d'informations combinées.

En synthèse, les motards observés semblent se focaliser sur des éléments précis de la situation de conduite et ce, de manière combinée, pour détecter les éventuelles situations à risque et agir dans les remontées de files. Même si l'espace inter-files fait l'objet d'une attention particulière et systématique, les focalisations des motocyclistes sont orientées dans plusieurs directions et les changements dans leur champ attentionnel semblent extrêmement rapides.

## 4.- Discussion

Les résultats de cette étude sont tout d'abord discutés sur le plan de la compréhension de la pratique de l'inter-files. L'analyse des focalisations apporte un éclairage original et permet de caractériser les motards étudiés en tant qu'« experts » de la lecture des situations de conduite entre files. Nos résultats sont également intéressants au plan de la conception. D'un côté, ils questionnent la possibilité d'une législation sur les remontées de files, et de l'autre, ils ont également des implications fortes pour l'apprentissage et la formation à la conduite.

#### **4.1.- Les motards comme « experts » de la lecture de situations de conduite entre files**

Les résultats ont indiqué que les focalisations des motocyclistes expérimentés et utilisateurs de motos de grosse cylindrée que nous avons suivies portaient sur plusieurs éléments de la situation. Ces éléments concernent l'activité des autres usagers à l'intérieur (utilisation de téléphones portables ou GPS, mouvements de tête...) et à l'extérieur de l'habitacle (par exemple, mouvement « anormal » des roues des automobiles ou numéro de département inscrit sur la plaque d'immatriculation n'appartenant pas à la région Ile-de-France). L'observation de l'activité de coursiers deux-roues réalisée par Van Belleghem et Bourgeois (2004) a également montré que le comportement des automobilistes était une information précieuse susceptible de fournir aux motards un diagnostic de l'exposition au risque de l'environnement. Les éléments observés portent également sur la dynamique globale du trafic environnant (espace inter-files, vitesse du trafic, espace entre deux usagers sur la même voie) et l'infrastructure (notamment la proximité d'une sortie ou entrée sur la chaussée). Les données montrent que l'espace inter-files est l'indice prioritaire extrait de l'environnement par les conducteurs observés pour circuler entre les files. Ce résultat rejoint ceux de Burge, Fox, Kouwenhoven, Rohr et Wigan (2007) qui, à partir de questionnaires, ont montré que les chaussées élargies étaient privilégiées par les motards pouvant ainsi plus facilement s'insérer entre les files. Même si cet indice peut être considéré comme l'élément principal motivant les décisions des motocyclistes, il semble que leur activité soit plus liée à la prise d'une combinaison d'éléments captés dans l'ensemble de la situation de conduite. Nos résultats soulignent ainsi la capacité des motards à savoir capter ces éléments dans l'environnement pour adapter leurs modalités de pratiques.

Les situations de remontée de files sont des situations compétitives du point de vue de la gestion de l'espace avec les autres usagers, dans des décours temporels réduits. La capacité des motards expérimentés étudiés à « balayer » la scène routière, c'est-à-dire à réaliser des changements rapides, efficaces et dans diverses directions de leur champ attentionnel, leur permet d'anticiper les éventuelles situations à risque. Les motards étudiés apparaissent ainsi comme des « experts » dans la lecture de la situation de conduite et la sélection des informations utiles. Ils développent des capacités fines en termes de discrimination perceptive. Ces compétences sur le plan de la lecture des situations, de leur compréhension et des décisions sont au cœur de la conduite en inter-files.

On retrouve d'ailleurs certaines de ces compétences chez les coursiers 2RM étudiés par Van Belleghem et Bourgeois (2004). D'après ces auteurs, les coursiers, soumis à une pratique intensive (amplitude horaire de huit heures par jour), développent des compétences comme « être capable de capter le plus grand nombre d'informations visuelles frontales et latérales » ou « savoir reconnaître des chemins à risques pour les 2RM ». Même si les logiques d'activité de ces professionnels ne semblent pas exactement les mêmes que les motards non professionnels, ces compétences qui leur permettent d'anticiper les situations à risque semblent très proches. Ces déplacements professionnels méritent néanmoins pour nous des investigations spécifiques en s'appuyant sur les résultats de Van Belleghem et Bourgeois (2004) et les propositions théoriques et méthodologiques regroupées dans Hubault (2011).

En outre, ces résultats témoignent de l'implication de tous les motards étudiés dans leur conduite. On peut imaginer que cette implication est plus systématique et plus prolongée que celles des conducteurs automobiles en raison des sollicitations spécifiques de la conduite 2RM (sur les plans perceptif, cognitif et moteur). On peut d'ailleurs se poser la question du devenir des interactions automobiles/2RM dans ces situations d'inter-files (et plus généralement dans toutes les situations de conduite) avec le développement de dispositifs d'assistance et d'informations de plus en plus nombreux et sophistiqués dans les voitures. De nombreux travaux scientifiques (par exemple Hoedemaeker, & Brookhuis, 1998 ; Nunes, & Recarte, 2002 ; Patten, Kircher, Östlund, & Nilsson, 2004 ; Rudin-Brown, & Parker, 2004)

montrent que ces dispositifs contribuent à réduire l'attention des conducteurs quant à leur environnement de conduite (et donc à la présence des motards). Un décalage encore plus important entre les niveaux d'attention de ces deux populations d'utilisateurs est à envisager<sup>5</sup>.

#### **4.2.- La complexité de la législation sur les remontées de files**

L'étude qui fait l'objet de cet article est extraite d'un plus large projet commandé par la Délégation à la Sécurité et à la Circulation Routières (DSCR) du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer en France. Ce projet intitulé CSC-2RM (Étude des Comportements Spontanés de Conduite des usagers de deux roues motorisés dans le trafic urbain et péri urbain) avait pour objectif de mieux connaître les comportements réels de conduite des conducteurs de motocyclettes dans l'espace parisien. La pratique de la circulation entre files étant très répandue en Ile-de-France, le projet s'est centré sur l'analyse des situations de remontées de files. Il poursuivait ainsi des visées de connaissances scientifiques (mieux connaître la pratique de l'inter-files non encore étudiée en France en contexte naturel) et des visées transformatives (étudier la possibilité d'une législation autour des remontées de files à partir d'une analyse des pratiques réelles des motocyclistes).

Sur ce point, les résultats présentés ont montré que le différentiel de vitesse avec les automobilistes était un organisateur fort de l'activité des motards entre les files, plutôt que les allures isolées des motards. Les données déclaratives ont permis de dimensionner ces différentiels d'allures sur le boulevard périphérique parisien et de montrer les situations problématiques pour les motards. Pour répondre de manière approfondie à la demande du Législateur, ces résultats méritent néanmoins d'être complétés par (1) des mesures objectives du trafic et des vitesses des motocyclistes et (2) des analyses portant sur d'autres catégories d'utilisateurs de 2RM et d'autres contextes géographiques (nos analyses ont porté exclusivement sur des motards expérimentés, utilisant des motocyclettes de grosse cylindrée, travaillant sur des plages horaires correspondant aux heures de pointe et évoluant en région parisienne).

Toutefois, les données recueillies mettent l'accent sur l'intérêt de l'étude de l'évolution de ce différentiel avec l'allure du trafic. Il s'agirait d'étudier de manière dynamique ce phénomène et de décrire cet aspect tout au long des trajets quotidiens des conducteurs. Cette piste apparaît intéressante, mais très difficile à mener. En effet, l'estimation de la vitesse des files est complexe, car les situations où l'allure du trafic est constante et homogène sont rares. Le comportement et l'allure des véhicules dans chaque file semblent très « situés », c'est-à-dire qu'ils dépendent du contexte de conduite, et « dynamiques », ce contexte étant en perpétuel changement du fait des interactions entre les conducteurs. La définition des vitesses de files apparaîtra de ce fait très « grossière », « macroscopique » ; elle sera forcément exprimée en termes de vitesse moyenne, une question étant de définir l'empan temporel et spatial pertinent. Il est à noter que ce point constitue une limite pour la mise en place d'une réglementation s'appuyant sur un concept de différentiel de vitesse.

#### **4.3.- Les implications pour l'apprentissage et la formation à la conduite**

Les résultats de cette étude permettent d'isoler un certain nombre de connaissances et de savoir-faire dont ont fait preuve les motocyclistes expérimentés dans les situations d'inter-files. Les connaissances concernent notamment les informations pertinentes à extraire de l'environnement de trafic, les associations situations/types d'informations à privilégier, les situations typiques à risque inhérentes à l'inter-files, les types de différentiels de vitesse à adopter en fonction du trafic... Les savoir-faire portent sur la capacité à rechercher et

<sup>5</sup> Ceci est spécialement le cas pour les trajets quotidiens particulièrement congestionnés ; l'activité de conduite y est peu sollicitante, ce qui « permet » aux conducteurs d'utiliser les nouvelles technologies (téléphone, navigateur, voire télévision...).

sélectionner les informations pertinentes de la situation de conduite et ne pas s'attarder sur les autres, la capacité de « balayer » la situation de trafic et y capter des informations situées dans la totalité de l'espace visuel, la capacité de percevoir plusieurs types d'informations simultanément, la capacité de porter son attention sur la situation de trafic tout en contrôlant son véhicule, la capacité de développer des dynamiques de couplage perception/action qui permettent d'éviter des situations potentiellement difficiles... D'après les données, il semble que l'ensemble de ces compétences fasse l'objet d'un apprentissage autonome sur le terrain. La pratique de l'inter-files n'étant pas réglementaire, elle n'est pas enseignée au cours du cursus de formation initiale en moto-école (Aupetit, 2011). Les premières expériences de conduite en inter-files et des situations critiques qui y sont associées sont donc découvertes par les motocyclistes en conditions de trafic, après l'obtention du permis. Les situations associées font l'objet d'un apprentissage « personnel », fondant l'existence d'un « curriculum caché » après la formation officielle (Perrenoud, 1995). Ceci laisse à penser que les motards expérimentés observés ont développé sur le terrain (après le permis) des compétences importantes en termes de lecture et de discrimination de l'environnement de conduite afin de percevoir les bons indices et anticiper les situations potentiellement à risque. Des compétences qu'il serait intéressant de faire passer dans la formation initiale des motards à tel point que la pratique de remontée de files est, comme on l'a vu, pratiquée par la quasi-totalité des motards en région parisienne. Ainsi guider, accompagner, soutenir et enrichir les stratégies actives d'exploration visuelle pourrait être à l'ordre du jour des enseignants d'auto-école afin de préparer les motards à la conduite réelle.

## 5.- Conclusion

Cette étude a permis de qualifier l'activité de motocyclistes expérimentés lors des remontées de files dans l'espace parisien. Cette pratique « tolérée » n'avait pas jusque-là fait l'objet de recherche de terrain approfondie. Les données recueillies ont montré que la circulation entre files est une pratique systématique et prolongée dans la région observée, qui représente près de  $\frac{3}{4}$  du temps et de la distance parcourue lors des trajets « domicile/travail » (type de déplacement largement privilégié par les participants lors de la période d'étude). D'après les analyses, cette pratique de circulation entre files s'organise principalement autour du différentiel de vitesse avec le trafic. La situation jugée la plus risquée par les motocyclistes se présente lorsque les voitures recommencent à rouler après un arrêt momentané. Les entretiens ont également fait émerger des difficultés de cohabitation entre les usagers 2RM dans l'inter-files. Des difficultés qui s'expriment la plupart du temps en termes de confort, mais qui peuvent également altérer leur sécurité. L'autre pan de cet article a été consacré à la description de la recherche intensive d'informations à laquelle se livrent les motards. Les résultats ont montré que les focalisations des motocyclistes étaient orientées vers une pluralité d'informations hétérogènes et éparpillées dans le champ visuel du conducteur. Les motards expérimentés qui ont été observés développent d'ailleurs des compétences d'expertise dans la lecture des situations de trafic en inter-files leur permettant d'anticiper les situations potentiellement à risque.

Les développements possibles de cette étude portent notamment sur la prise en compte (1) de catégories d'usagers non (suffisamment) étudiées, (2) de conducteurs ayant des habitudes de déplacement différentes de ceux recrutés, et (3) d'autres contextes d'études.

(1) En raison des contraintes liées aux assurances pour l'autorisation de la conduite des motos instrumentées, ce sont des motocyclistes expérimentés qui ont été étudiés. Or l'analyse de motards débutants (moins de deux ans de permis moto) nous semble intéressante dans les situations de remontées de files, car les novices sont des usagers particulièrement exposés en termes d'accidentologie routière et la connaissance de leurs comportements peut contribuer à réduire ce constat. De plus, si circuler entre les files relève bien d'un apprentissage personnel alors il est intéressant dans un objectif de formation

d'étudier les situations qui sont riches pour leur développement. Par ailleurs, l'activité des conducteurs de scooters, particulièrement présents dans l'espace parisien et donc dans les remontées de files, apparaît également pertinente à investiguer. Nous pensons que les comportements des scootéristes sont pour partie différents de ceux d'un motocycliste (permis A) et donc que leur étude est essentielle, notamment dans l'objectif de fournir aux décideurs des éléments de connaissance sur leur activité et les problèmes qu'ils rencontrent. Enfin, les situations d'inter-files ont été étudiées dans cet article par le prisme des motocyclistes. La prise en compte du point de vue des automobilistes, à articuler avec celui des motards, semble déterminante pour disposer d'une connaissance approfondie de la situation globale d'inter-files.

(2) Les motocyclistes recrutés dans cette étude ont tous utilisé leur véhicule pour effectuer essentiellement des trajets « domicile/travail » pendant la période d'observation. Les futurs projets pourraient inclure des conducteurs avec d'autres habitudes de déplacement. Des trajets dits « de loisirs » (déplacement moins habituel que les trajets « domicile/travail » et avec des finalités différentes) ou des déplacements de travail seraient intéressants à étudier. On pense notamment aux coursiers (voir Van Belleghem et Bourgeois, 2004) et aux conducteurs de « motos taxi », dont le nombre ne cesse de grandir, qui sont soumis à des logiques d'activité différentes des motards observés dans la présente étude (exigences de prestation, rapport à l'urgence...).

(3) Les contextes d'études pourraient également être plus diversifiés. Ils pourraient être étendus en termes d'espace géographique – observer les usages dans les grandes villes de province –, et d'infrastructures – étudier les trajets en agglomération et ne pas se limiter aux autoroutes urbaines et péri-urbaines.

L'idée globale est de considérer l'ensemble des individus et des situations qui seront impactés par le changement pour alimenter les réflexions sur l'évolution de la législation qui soit satisfaisante pour tous les acteurs.

#### REMERCIEMENTS

Cet article est extrait du projet CSC-2RM (Étude des Comportements Spontanés de Conduite des usagers de deux roues motorisés dans le trafic urbain et péri urbain) qui a été financé par la Délégation à la Sécurité et à la Circulation Routières (DSCR) du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer en France.

Les auteurs remercient Carine Pianelli et Farida Saad pour leurs contributions au projet ainsi que Jacques Riff pour la relecture des versions successives du manuscrit.

#### BIBLIOGRAPHIE

- 2BESAFE (2009/2011). *Two wheeler behaviour and safety*. Projet Européen (7ème PCRD). <http://www.2besafe.eu>
- Aupetit, S. (2011). *L'apprentissage de la conduite moto : analyse ergonomique et perspectives de prévention*. Sarrebruck: Éditions Universitaires Européennes (ISBN 978-613-1-58535-7).
- Aupetit, S., Riff, J., Buttelli, O., & Espié, S. (2011). Former à la conduite moto. Une recherche sur les contenus d'enseignement en situation réelle. *Recherche et Formation*, 66, 49-64.
- Aupetit, S., Riff, J., Espié, S., & Buttelli, O. (2009). Étude de cas en situation réelle des émotions associées à la conduite moto au cours de la formation initiale. Quels enseignements pour la sécurité routière ? *Recherche Transports et Sécurité*, 103, 89-104.
- Burge, P., Fox, J., Kouwenhoven, M., Rohr, C., & Wigan, M. R. (2007). Modeling of motorcycle ownership and commuter usage: a UK study. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. No. 2031. Transportation Research Board of the National Academy of Sciences, 59-68.
- Cacciabue, P. C., & Saad, F. (2008). Behavioural adaptations to driver support systems: a modelling and road safety perspective. *Cognition, Technology & Work*, 10, 31-39.

- Clarke, D. D., Ward, P., Bartle, C., & Truman, W. (2004). *In-depth study of motorcycle accidents*. Road Safety Research Report No. 54. Publication for Department for Transport: London.
- Crundall, D., Clarke, D., Ward, P., & Bartle, C. (2008). *Car drivers' skills and attitudes to motorcycle safety: a review*. Road Safety Report No. 85. Publication for Department for Transport: London.
- DAMOTO (2009/2011). *Détection de situations d'accidents en motocycles*. Projet ANR PREDIT.
- DfT (2004). *Motorcycles and congestion: the effect of modal split*. Phase I Report. RAND Europe.
- Ducreux, B. O. (2008). *Powered Two Wheelers compared with cars: driving dynamics, fuel consumption and exhaust emissions in daily use*.  
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?sort=1&cid=96&m=3&id=62817&ref=17618&nocache=yes&p1=111>
- Ellis, T. (2006). *Inquiry into managing transport congestion*. Motorcycle Riders' Association of Australia.
- Glaser, B. G., & Strauss A. L. (1967). *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldine.
- Hoedemaeker, M. & K. Brookhuis, K. (1998). Behavioural adaptation to driving with an adaptive cruise control (ACC). *Transportation Research Part F*, 1, 95-106.
- Hubault, F. (Ed.). (2011). *Activité de conduite, activité de travail*. Toulouse: Octarès.
- Hurt, H. H., Ouellet, J. V., & Thom, D. R. (1981). *Motorcycle accident cause factors and identification of countermeasures*. Volume 1: Technical Report. Washington: Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice. Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leplat, J. (1990). Relations between task and activity. Element for elaborating a framework for an error analysis. *Ergonomics*, 33, 49-63.
- Lyons, G., & Chatterjee, K. (2008). A human perspective on the daily commute: costs, benefits and trade-offs. *Transport Reviews*, 28(2), 181-198.
- MAIDS (2003). *Motorcycle Accidents In Depth Study*. ACEM (Association des Constructeurs Européens de Motocycles).
- NHTSA (2000). *National Agenda for Motorcycle Safety*. US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) Motorcycle Safety Foundation.  
<http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/pedbimot/motorcycle/00-NHT-212-motorcycle/index.html>.
- Nunes, L. & Recarte, M.A. (2002). Cognitive demands of hands-free-phone conversation while driving. *Transportation Research Part F*, 5, 133-144.
- Patten, C., Kircher, A., Östlund, J., Nilsson, L. (2004) Using mobile telephones: cognitive workload and attention resource allocation. *Accident Analysis and Prevention*, 36(3), 341-350.
- Perrenoud, P. (1995). Curriculum caché : deux paradigmes possibles. In P. Perrenoud (Ed.), *Métier d'élève et sens du travail scolaire* (chapitre 8) (pp.33-60). Paris: ESF.
- RIDER (2005). *Recherche sur les accidents impliquant un deux-roues motorisé*. Projet ANR PREDIT/Fondation MAIF. Éditions: CEESAR.
- Rix, G., & Biache, M. J. (2004). Enregistrement en perspective subjective située et entretien en re-situ subjectif : une méthodologie de la constitution de l'expérience. *Intellectica*, 38, 363-396.
- Rudin-Brown, C.M., Parker H.A. (2004). Behavioural adaptation to adaptive cruise control (ACC): implications for preventive strategies. *Transportation Research Part F*, 7, 59-76.
- Saad, F., & Villame, T. (1996). Assessing new driving support systems: contribution of an analysis of drivers' activity in real situations. *Third Annual World Congress on Intelligent Transport Systems*, Orlando, US, 14-18 October.
- Sève, C., Bourbousson, J., Poizat, G., & Saury, J. (2009). Cognition et performance collectives en sport. *Intellectica*, 52, 71-95.
- Sperley, M., & Pietz, A. J. (2010). *Motorcycle lane-sharing. Literature review*. Oregon: Department of Transportation, Research Section.
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action. Méthode développée*. Toulouse: Octarès.
- Theureau, J., & Jeffroy, F. (1994). *Ergonomie des situations informatisées : la conception centrée sur*

*le cours d'action des utilisateurs*. Toulouse: Octarès.

Van Belleghem, L., & Bourgeois, F. (2004). *Le métier de coursier et ses pratiques de prévention. Étude ergonomique pour la prévention des risques professionnels*. Rapport public. Diffusion CRAMIF. [http://www.cramif.fr/pdf/th2/prev/metier\\_coursier.pdf](http://www.cramif.fr/pdf/th2/prev/metier_coursier.pdf)

Villame, T. (2004). Conception de systèmes d'assistance au conducteur : comment prendre en compte le caractère complexe, dynamique et situé de la conduite automobile ? Cognition située et conception de systèmes d'assistance au conducteur. *Activités*, 1(2), 146-169.

#### RESUME

Cet article présente une analyse en contexte naturel des comportements de conduite de motocyclistes lors de leurs trajets domicile-travail en région parisienne. Elle se focalise sur la pratique des motards qui consiste à circuler entre les files de voitures, classiquement appelée « inter-files », et qui reste pour l'heure sans analyse scientifique approfondie. Dans une approche ergonomique, 11 motocyclistes ont conduit pendant un mois avec un véhicule équipé de caméras. Les enregistrements vidéo ont permis la description des contextes de conduite ainsi que la tenue d'entretiens d'auto-confrontation. Les résultats portent sur la description de leur activité de conduite, le poids de l'inter-files dans leurs déplacements quotidiens et l'analyse des éléments organisateurs de leurs comportements. Ces résultats sont discutés sur le plan de la compréhension de la pratique de l'inter-files et sur le plan de l'enrichissement des situations existantes : ils questionnent la possibilité d'une législation sur les remontées de files et montrent les intérêts de la formation à cette pratique.

#### MOTS-CLES

conduite moto, inter-files, entretien d'auto-confrontation, ergonomie, sécurité routière

#### REFERENCEMENT

Aupetit, S., & Espié, S. (2012). Analyse ergonomique de l'activité de conduite moto lors de la pratique de l'inter-files en région parisienne. *Activités*, 9(2), 48-70, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

Acticle soumis le 27 mars 2012, accepté pour publication le 3 juin 2012

# La transmission des savoirs en formation professionnelle initiale :

## Analyse de l'activité d'enseignants en lycées agricoles

**Amélie Lipp**

Master 2 en sciences de l'éducation, Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand - [amelie.lipp@educagri.fr](mailto:amelie.lipp@educagri.fr)

**Luc Ria**

Laboratoire ACTé, EA 4281, Clermont 2, F-63 407 CHAMALIÈRES  
Institut Français de l'Éducation (ENS Lyon) - [Luc.Ria@univ-bpclermont.fr](mailto:Luc.Ria@univ-bpclermont.fr)

### ABSTRACT

**The transmission of knowledge in initial vocational training: Analysis of teacher activity in agricultural colleges.** This article presents an analysis of the activity of teachers involved in the transmission of agricultural technical knowledge. The particularity of this study is that it describes, from the theoretical and methodological framework of the course of action, the *in situ* activity of teachers involved in college farms. The results highlight not only the invariants of the teachers' work but also the specificities of agricultural technical education due to the highly conflicting nature of these training situations at the intersection of school and workplace. Stable and regular organizations of activity were identified in and between the teachers' courses of action. These results suggest avenues for more in-depth investigation in relation to the professionalization of teachers' training.

### KEYWORDS

vocational education, agriculture, situated activity, teacher, course of action

## 1.- Introduction

La formation professionnelle, en France, est fortement scolarisée avec un partenariat historique entre les entreprises et l'État. En effet, 35% des élèves actuels du secondaire suivent une scolarité en lycée professionnel. Ce secteur de l'éducation présente des enjeux forts au niveau économique et industriel, mais également en terme d'accompagnement d'élèves ayant souvent quitté l'enseignement général en situation d'échec. Les rénovations actuelles de la voie professionnelle ont renforcé l'alignement des diplômes professionnels sur les diplômes académiques et confirment la tendance d'exclusion des savoirs professionnels hors de l'école (Brucy & Troger, 2000). Ces derniers sont souvent associés à des savoirs d'action « incorporés », « tacites » donc difficiles à verbaliser et expliciter (Fillietaz, 2007). Leur apprentissage est principalement effectué « sur le tas » en milieu professionnel et accompagné d'experts du métier. Pourtant, les professeurs des lycées professionnels (PLP) de disciplines techniques élaborent et réalisent, en milieu scolaire, des situations d'enseignement-apprentissage à visée professionnelle.

## 1.1.- Spécificités de l'enseignement professionnel

Les PLP préparent les élèves à l'obtention d'un diplôme comme dans les formations académiques, mais visent également la professionnalisation de leurs apprenants. Veyrac et Chatigny (2007) ont montré que les conditions de travail et une partie des difficultés de ces enseignants sont spécifiques à l'enseignement d'une matière technique. Pelpel (2000) a également mis en évidence que l'identité des lycées professionnels et techniques ne dépend pas uniquement des diplômes auxquels ils forment ou des caractéristiques sociales et culturelles de leurs élèves, mais se développe à partir de pratiques pédagogiques qui leur sont propres. Certaines de ces spécificités, et notamment celles propres à l'enseignement agricole, sont importantes à souligner afin de mieux comprendre l'intérêt d'une étude sur la transmission des savoirs.

La première spécificité réside dans les curriculums<sup>1</sup> prescrits des formations professionnelles qui sont élaborés à partir : a) d'un référentiel professionnel regroupant les pratiques de référence définies par un collectif de professionnels ; b) d'un référentiel de formation listant les compétences globales à atteindre déclinées en savoirs. Ces deux textes institutionnels constitutifs du référentiel de diplôme sont relativement indépendants. Ils ne précisent pas les modalités pour la mise en contexte scolaire de savoirs à visée professionnelle et ne disent rien des modalités d'apprentissage (Veyrac & Bouiller-Oudot, 2011).

La seconde vient du fait que les situations d'enseignement-apprentissage pour les disciplines techniques ont lieu dans des espaces ouverts où peuvent se dérouler des activités de production, voire dans le cas de l'enseignement agricole, des processus de production avec des enjeux économiques. En effet, l'enseignement technique agricole, dans lequel s'est déroulée notre étude, présente la particularité de faire « entrer » le milieu professionnel directement dans l'école en utilisant des supports de production « grandeur nature » pour la formation des élèves (exploitation horticole, viticole, élevage...). Chaque Établissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricole (EPLEFPA) possède un ou des centres de production<sup>2</sup> avec des objectifs marchands et un fonctionnement indépendant. Ainsi, les exploitations agricoles ou les ateliers agroalimentaires de ces établissements sont des lieux productifs avec du personnel salarié requérant au moins un équilibre financier voire un bénéfice. Ils se distinguent toutefois des autres entreprises professionnelles, car ils ont, entre autres, une mission pédagogique. Ces exploitations agricoles de lycées sont le lieu privilégié : a) des leçons, qualifiées de « cours pratiques » et encadrées par les Professeurs de Lycées Professionnels Agricoles (PLPA) de disciplines techniques ; b) de courtes périodes de stage pour les élèves encadrées par le responsable de l'exploitation agricole.

L'étude, présentée dans cet article, s'intéresse à l'activité des enseignants qui réalisent, sur les exploitations agricoles des lycées, des leçons visant la transmission de savoirs professionnels. Ces PLPA ont une expérience plus ou moins longue du métier auquel ils forment. Ils ont une formation académique conséquente (niveau master pour les enseignants débutants) et ont suivi une formation initiale d'enseignants. Ils exercent dans des lycées avec un système de contraintes propres au milieu scolaire, notamment décrites par Durand (1996), avec : a) les objectifs officiels à atteindre ; b) le cadre scolaire distinct du monde de

1 Dans l'enseignement technique agricole, les référentiels des diplômes sont composés de 3 parties : un référentiel professionnel (décrivant des situations professionnelles significatives et les compétences s'y référant) ; un référentiel de formation (décrivant les objectifs de formation) ; un référentiel de certification (décrivant les capacités à évaluer et les situations d'évaluation).

2 Article R811-9 (décret n°2001-47 du 16 janvier 2001) « L'exploitation agricole est une unité de production de matières premières, vendues en l'état ou après première transformation, qui assure à ce titre les fonctions économiques, environnementales et sociales prévues à l'article L.311-1 du code rural [...] Leur orientation, leur conduite et leur gestion, qui se réfèrent aux usages et pratiques commerciales des professions concernées, sont utilisées comme moyens de formation, d'expérimentation, de démonstration et de développement. »

l'entreprise (découpage du temps scolaire, des groupes d'élèves...); c) le caractère peu prévisible, multidimensionnel, immédiat, partagé et ancré dans une histoire, d'une situation d'enseignement et d) la singularité de chaque élève. Mais ces enseignants interviennent également dans des lieux de production avec des enjeux marchands et porteurs de la culture professionnelle.

## 1.2.- Des activités d'enseignants encore peu étudiées

Peu d'études portent sur la transmission de savoirs à visée professionnelle dans des situations d'enseignement-apprentissage en milieu scolaire. Les pratiques pédagogiques spécifiques mises en avant par Pelpel (2000) ont rarement été analysées dans les disciplines techniques sauf dans le cadre des formations par alternance et par apprentissage. Ainsi, plusieurs recherches mettent en évidence les modalités d'intervention de formateurs initiant, dans un atelier technique, des apprentis au trempage de l'acier (Filliettaz, 2007) ou encore au pliage de la tôle (De Saint Georges, 2010). Les résultats de ces études montrent l'importance des verbalisations des formateurs pour : a) la production de consignes orales ; b) la reformulation des explications ; c) la pratique du questionnement ; d) le travail de signification nécessaire à l'intelligibilité de l'action. L'organisation spatio-temporelle finement orchestrée met en évidence, dans ces leçons, une mise en contact progressive des apprentis avec les objets de l'environnement. Les formateurs expliquent, présentent le procédé avant de le démontrer et enfin de l'accompagner pour chaque apprenti. Les deux auteurs, cités précédemment, soulignent le rôle central de l'expérience sensorielle et perceptuelle, dans l'acquisition d'un savoir-faire professionnel. Les formateurs la favorisent par leurs interventions verbales (attention attirée sur le bruit fait par la tôle, sur la couleur de l'acier...), mais aussi par l'expérimentation réalisée par les apprenants. Filliettaz (2007) met en évidence des processus langagiers fréquents, mais aussi des actions non verbales, des gestes co-verbaux, des manipulations d'objets et des déplacements dans l'espace. De Saint-Georges (2010) souligne l'importance de la phase d'expérimentation associée aux corrections et explications apportées par le formateur, mais aussi par les autres apprenants. En effet, l'apprentissage, dans ces ateliers, est un processus collectif où le formateur n'est qu'une ressource parmi d'autres.

Ces formateurs, avec une longue expérience du métier auquel ils forment, mettent à disposition des apprenants des éléments de professionnalité de manière explicite et implicite (Métral, 2009). Toutefois, les études présentées ci-dessus s'intéressent à des leçons réalisées dans des ateliers techniques avec des objectifs de production à distance des enjeux marchands et de rentabilité du milieu du travail. Or les enseignants, participant à notre étude, utilisent pour leurs leçons les ressources d'un environnement de travail même s'ils ne sont pas eux-mêmes salariés de cette entreprise. Ainsi, il semble également important de considérer les recherches portant sur l'activité tutorale en entreprise. En effet, Kunégel (2011) montre les effets des contraintes du monde du travail dans l'activité des tuteurs. Les interventions de ces derniers sont ancrées dans des tâches productives réelles et les interactions avec les apprentis échappent rarement au décours du travail. Seules quelques situations sont *hyperdidactisées* (Filliettaz, 2009) avec des pratiques proches de l'enseignement. La forme d'accompagnement la moins mise en œuvre par les tuteurs est celle qualifiée de *transmission*, dans la typologie proposée par Kunégel, due aux contraintes du processus de production et aux enjeux marchands.

L'analyse des activités des enseignants de disciplines techniques agricoles engagés dans la transmission de savoirs à visée professionnelle et intervenant dans des environnements porteurs de particularités propres s'est faite à partir de trois principales questions : Quelles sont les conditions d'émergence des activités visant la transmission des savoirs ? Comment l'environnement de ces leçons est-il aménagé par les enseignants ? Quelles sont les variations, régularités, dans les intentions et les engagements des enseignants lors de ces leçons ? Dans la mesure du possible, les résultats obtenus sont discutés au regard de ceux

déjà établis dans le champ de l'enseignement professionnel et de la formation en entreprise.

Pour répondre à ces questions, une recherche empirique a été conduite auprès de PLPA dans le cadre du paradigme de l'action située (Suchman, 1987) et de l'enaction (Varela, 1989) et plus spécifiquement en s'appuyant sur les présupposés et les objets théoriques du cours d'action (Theureau, 2004, 2006).

## 2.- Une analyse de l'activité à partir du cadre théorique sémiologique

Le programme de recherche du cours d'action (Theureau, 2004, 2006) fournit une base conceptuelle et méthodologique permettant d'analyser l'activité en tenant compte de sa complexité ainsi que de son caractère dynamique et situé. Cette approche est fondée sur trois principaux présupposés théoriques.

Le premier considère l'activité comme un flux de composantes insécables, enchâssées, ancrées dans un monde social et culturel avec une histoire particulière. Cette théorie de l'analyse de l'activité privilégie une approche holistique tout en proposant toutefois un cadre permettant de repérer des unités élémentaires d'action (Barbier & Durand, 2003).

Le deuxième présupposé considère que l'activité est une composante du couplage structurel, asymétrique et dynamique entre l'acteur et la situation (Durand, 2006). La situation est conçue comme ce qui, dans l'environnement, fait signe pour l'acteur à un moment donné. L'activité ne se réduit alors pas à une adaptation aux contraintes objectives du contexte. Elle est un flux de significations construites à chaque instant par l'acteur pour définir « son monde propre » (Varela, 1989) et doit, par conséquent, être étudiée *in situ* (Barbier & Durand, 2003 ; Suchman, 1987). Le postulat principal du cadre théorique du cours d'action est que l'activité humaine est un processus sémiotique caractérisé par un ensemble d'ouverts (préoccupations, actions, attentes, etc.), lié aux expériences passées de l'acteur, qui est actualisé à chaque instant par la sélection d'un ou plusieurs possibles pour l'acteur à partir des interactions avec son monde. Une part de ce flux continu de significations donne lieu à l'élaboration de généralisations, de *typicalisations* et devient alors des ressources pour les actions futures.

Le troisième présupposé est que la part racontable, montrable, commentable, de l'activité permet à un observateur d'accéder à la conscience pré-réflexive de l'acteur. Il s'agit d'un accès partiel à l'expérience que l'acteur fait de son couplage et son analyse peut donner lieu à des observations, des descriptions et des explications valides et utiles de l'activité (Theureau, 2006).

Notre recherche propose d'analyser « l'activité d'un acteur déterminé, engagé dans un environnement physique et social déterminé et appartenant à une culture déterminée, activité qui est significative pour ce dernier, c'est-à-dire montrable, racontable et commentable par lui à tout instant de son déroulement à un observateur-interlocuteur » (Theureau & Jeffroy, 1994, p. 19). En nous référant au cadre théorique du cours d'action, nous considérons le cours d'expérience d'un acteur comme le flux d'activité qui fait expérience pour celui-ci dans un contexte donné et le cours d'action comme les relations entre le cours d'expérience et ses contraintes et effets extrinsèques (Theureau, 2006). Notre recherche empirique accorde le primat au point de vue de l'acteur et l'articule avec celui d'un observateur (Durand, 2008 ; Theureau, 2006 ; Varela & Shear, 1999) dans l'objectif de rendre compte de la diversité des engagements, des préoccupations, des organisations d'activité, mis en œuvre par les enseignants en situation de transmission de savoirs professionnels agricoles.

### 3.- Méthode

#### 3.1.- Participants et leçons étudiées

Trois enseignants volontaires de disciplines techniques agricoles distinctes ont participé à cette étude. Nous avons ainsi privilégié une approche transversale de la diversité des activités dans l'enseignement technique agricole. Un contrat explicite a été signé avec les enseignants, le personnel de l'exploitation agricole du lycée et le directeur de l'établissement. Ce document fixait les dates, heures des leçons observées, le contexte de l'étude, les conditions de diffusion des images et des résultats ainsi que la possibilité de rompre à tout moment le contrat et de demander la suppression de l'ensemble des données recueillies (dernière clause indispensable notamment pour des leçons au cours desquelles les élèves utilisaient des matériels potentiellement dangereux). Les enseignants ont également eu accès aux résultats d'analyse avant leur diffusion. Aucune modification de ces derniers n'a été demandée par les enseignants dans le cadre de cette recherche.

Quatre leçons ont été observées au cours de l'année scolaire 2010-2011 (deux pour un même enseignant) et ont ensuite donné lieu à des entretiens d'autoconfrontation des enseignants. Ces leçons avaient toutes pour objectif principal la transmission de savoirs à visée professionnelle et se sont déroulées au moins en partie sur le lieu de l'exploitation agricole du lycée. Les données recueillies n'ont pas été analysées dans la perspective d'une comparaison interindividuelle ou d'une comparaison des objets de transmission entre les disciplines techniques agricoles. Notre approche s'est centrée sur la diversité des activités et des intentions des enseignants en cherchant à repérer les différences et les ressemblances entre les situations observées. Le Tableau 1 ci-dessous recense les principales caractéristiques des leçons observées afin d'aider le lecteur à se repérer dans la suite de l'article entre les différentes situations d'enseignement évoquées.

Enseignant	Discipline	Thème de la leçon	Lieu de la leçon	Niveau de classe	Nombre d'élèves
Sébastien	Sciences et techniques des équipements	Passage d'une vitesse avec un tracteur	Exploitation horticole du lycée	2 <sup>nd</sup> e professionnelle Horticulture	8
Francis	Horticulture	Création d'une composition florale	Salle de manipulation	BEPA Service aux personnes	14
Francis	Horticulture	Tuteurage, distançage et plaçage de lots de fleurs <sup>3</sup>	Serre de l'exploitation horticole du lycée	1 <sup>ère</sup> e professionnelle Horticulture	15
Patrice	Zootéchnie	Pesées des agneaux	Bergerie de l'élevage du lycée	BTS Productions Animales	15

Tableau 1 : Principales caractéristiques des leçons observées

*Table 1: Main characteristics of the lessons observed*

#### 3.2.- Recueil des données

Les données sont constituées de deux types de matériaux empiriques : a) des enregistrements vidéo continus des comportements et communications des enseignants et élèves au cours de la leçon associés à des photographies des élèves en action à distance de l'enseignant ; b) des enregistrements vidéo des entretiens d'autoconfrontation.

Les enregistrements vidéo des leçons ont été réalisés avec une caméra centrée sur l'enseignant. Toutefois, ces leçons s'étant déroulées dans des espaces ouverts au sein

<sup>3</sup> Le tuteurage permet de fixer les plantes à un support. Le distançage permet d'espacer les plantes sur leur support pour favoriser leur développement. Le plaçage est le fait d'organiser la disposition spatiale des supports des plantes dans une serre horticole en essayant de minimiser l'espace utilisé.

desquels pouvaient circuler des matériels et animaux potentiellement dangereux et bruyants, nous n'avons pas pu, pour des questions de sécurité, filmer systématiquement selon les angles de vue souhaités. De plus, la prise en compte de la dimension collective de l'activité supposait de pouvoir accéder à l'action conjointe de l'enseignant et des élèves. Ces derniers étant rarement dans un espace restreint autour de l'enseignant, des photographies ont été réalisées pour recueillir les traces d'activité nécessaires pour l'entretien d'autoconfrontation.

Les enseignants ont choisi, à la fin de chaque leçon, les moments qu'ils souhaitaient visionner en entretien d'autoconfrontation en répondant à la question suivante : « quels ont été les moments les plus significatifs de cette leçon pour la transmission des savoirs ? ». Ainsi, au cours de l'entretien *a posteriori*, les enseignants ont été incités à décrire et commenter leur activité à partir des enregistrements vidéo et photo de ces moments choisis. Les relances du chercheur portaient sur les actions significatives, les perceptions, les focalisations, les préoccupations et les émotions de l'enseignant. L'acteur pouvait arrêter le défilement de la bande vidéo, revenir en arrière s'il le souhaitait, demander à visionner des séquences supplémentaires à celles choisies initialement.

Tous les entretiens ont été conduits par une même chercheuse, familière avec la culture de l'enseignement technique agricole. L'absence d'implication de la chercheuse dans la formation et l'évaluation des enseignants participants a contribué à l'établissement de conditions favorables à la sincérité des verbalisations des enseignants.

### 3.3.- Traitement des données

Le traitement des données a été effectué en trois étapes : a) la transcription des communications et la description des comportements lors de la leçon mise en parallèle avec la transcription des verbalisations des enseignants en entretien d'autoconfrontation ; b) l'identification des composantes du cours d'expérience des enseignants ; c) l'analyse globale du cours d'action des enseignants avec les dimensions spatiale, temporelle et corporelle des activités. Les enregistrements vidéo ont été visionnés et transcrits *verbatim* de façon à présenter de manière synthétique et exploitable les contextes, les communications et les actions lors des leçons parallèlement aux données d'entretien *a posteriori*.

Par hypothèse du cadre théorique du cours d'action, l'acteur commente son activité en la découpant spontanément en un enchaînement d'unités significatives élémentaires (USE). Ainsi, le récit réduit du cours d'expérience des enseignants a été restitué (voir Tableau 2) et visait à rendre compte de la dynamique d'activité de l'enseignant de son point de vue.

Temps	Unité significative élémentaire
	29. ...
20'36''	30. Regarde l'élève descendre du tracteur
20'38''	Demande aux observateurs de commenter le premier passage
	[...]
	32. ...

Tableau 2 : Extrait du récit réduit du cours d'expérience de Sébastien

Table 2: Extract of reduced narrative of Sébastien's course of experience

À partir de la modélisation du signe hexadique (Theureau, 2006) et dans le prolongement de nombreuses recherches empiriques (Ria, Sève, Durand, & Bertone, 2004 ; Serres, Ria & Adé, 2004 ; Sève, Saury, Theureau, Durand, 2002 ; Veyrunes, 2010), l'analyse locale du cours d'expérience des enseignants participant à cette étude a été réalisée en documentant les composantes du signe correspondant à chaque USE des récits réduits. Toutefois pour la présentation de cet article, trois composantes principales ont été retenues parmi les six composantes du signe hexadique :

— l'engagement (E) : faisceau de préoccupations dans la situation découlant des actions

passées de l'enseignant ;

- le représentamen (R) : éléments perçus de la situation qui font signe pour l'enseignant à l'instant étudié compte tenu de son engagement ;
- les préoccupations (eR) : préoccupations saillantes dans la situation chez l'enseignant en fonction de ce qui fait signe pour lui à l'instant étudié.

L'unité significative élémentaire (USE) correspond à la fraction de l'activité commentée par l'enseignant lors de l'entretien d'autoconfrontation.

Le cours d'expérience de l'enseignant a été mis en correspondance avec les dimensions corporelle, spatiale et temporelle de l'activité lors d'une visualisation « à la sourde » (sans le son) de l'enregistrement vidéo des leçons (Visioli, 2009). L'objectif de cette analyse était « de rendre visible ce qui ne l'est pas habituellement » (Forest, 2006) afin de repérer les organisations d'activité mises en œuvre. Nous avons donné le primat aux significations exprimées par l'enseignant au cours de l'entretien *a posteriori* pour comprendre et décrire ce que nous avons vu en tant qu'observateurs.

Nous nous sommes intéressés, pour cette présentation, aux dimensions conflictuelles perçues par les enseignants et à leurs préoccupations principales (ou de rang supérieur), les macro-préoccupations afin d'appréhender ce qui constituaient de leurs points de vue, les composantes problématiques ou favorables pour la transmission des savoirs professionnels agricoles.

## 4.- Résultats

Les résultats de notre recherche sont présentés en quatre volets. Le premier volet est centré sur les dilemmes vécus par ces enseignants engagés dans des situations qui lient étroitement l'enseignement et les processus de production agricole. Le second volet aborde comment les enseignants, participant à notre étude, essayent à certains moments de leurs leçons de mettre à distance les composantes conflictuelles des situations qu'ils perçoivent. Le troisième volet illustre localement les variabilités dans les manières de faire, de penser, d'appréhender les situations, dans une étape considérée comme centrale par les enseignants pour le processus d'apprentissage : la monstration des savoirs en jeu. Enfin, le quatrième volet présente à une échelle plus large les variations d'organisations d'activité liées à une macro-préoccupation récurrente dans et entre les cours d'action des différents enseignants.

### 4.1.- Des activités enseignantes fortement orientées par le dilemme « enseigner versus produire »

L'activité des enseignants de disciplines techniques agricoles se caractérise par des oppositions fortes entre les composantes propres au milieu scolaire avec l'objectif de transmission de savoirs et les composantes propres au milieu du travail avec des objectifs économiques. Nous présentons deux *dilemmes* vécus de manière récurrente par les enseignants participant à notre étude.

Le premier *dilemme* vécu par les enseignants émerge à partir des dimensions contradictoires perçues au niveau des prescriptions institutionnelles. En effet, d'un côté les textes institutionnels fixent les conditions à respecter pour un enseignement en milieu scolaire : nombre de postes de travail et matériel autorisés, équipements de sécurité obligatoires ou encore conditions de confort minimal (température extérieure minimale autorisée). Ces injonctions doivent s'articuler avec les normes ordinaires du milieu scolaire (groupes d'environ seize élèves, leçon hebdomadaire ou bimensuelle de deux heures en moyenne...). De l'autre côté, ces prescriptions s'ajoutent à celles des curriculums composés d'un volet professionnel recensant les situations professionnelles de référence et d'un volet formation précisant les savoirs, le niveau de maîtrise des gestes professionnels à faire acquérir.

Face à ces multiples prescriptions, les enseignants de disciplines techniques agricoles se retrouvent dans la situation de faire acquérir certaines connaissances qui ne sont pas en phase avec la réalité d'un milieu professionnel en constante évolution. Ainsi, Francis, enseignant en horticulture, organise, lors de sa leçon, l'activité des élèves pour que ces derniers prélèvent des pots de fleurs dans une travée de la serre horticole, tuteurent ces plantes, les distancent sur leur support avant de les placer sur une travée disponible de la serre. L'enseignant commente le début de sa leçon en indiquant qu'il s'est rendu compte dans l'action que les variétés de fleurs présentes dans la travée étaient mélangées et peu connues des élèves, car nouvelles et absentes de la liste officielle des variétés à leur faire apprendre pour leur examen :

« [...] là, il y avait un mélange de variétés [*de fleurs dans une travée de la serre*]. Même moi entre certaines variétés, ces petites plantes là retombantes de suspension, je me mélange. Le salarié [*de l'exploitation du lycée*] me dit il y aurait ça, ça, ça, ça à faire. Moi j'essaie dans le timing qui m'est donné de faire à peu près tout ce qu'on me dit. Et là c'est vrai que si on avait eu un peu plus de temps, on aurait pu faire de la reconnaissance de végétaux. Surtout sur des nouvelles variétés qui ne sont pas dans les listes officielles. Y a une liste officielle des variétés de fleurs à connaître, il faut déjà que les élèves se la mettent dans la tête, ce n'est pas évident. Mais y en a qu'on ne produit plus sur l'exploitation du lycée alors qu'on en fait plein d'autres. Et ils [*les élèves*] seront amenés à les vendre sur l'exploitation du lycée, chez des professionnels, chez les maîtres de stage. [...] Quand ce sont des choses simples, on peut leur laisser une certaine autonomie, mais même là j'avais un peu de mal à les reconnaître [*les variétés*] alors je me suis dit si c'est eux [*les élèves*] qui s'y mettent, on va... pas droit à la cata, c'est pas ça, mais... [...] ».

Les préoccupations de l'enseignant à cet instant sont multiples et relatives à : a) l'atteinte des objectifs de rendement fixés par le salarié de l'exploitation agricole du lycée ; b) la mise au travail des élèves. Le *dilemme* vécu par l'enseignant à cet instant met en jeu des orientations contradictoires : préparer les élèves à leur examen *versus* préparer les élèves à leur future vie professionnelle avec un risque d'erreurs dans le processus de production si les élèves ne reconnaissent pas correctement les variétés de fleurs. Francis choisit de trier lui-même les différentes variétés de fleurs plutôt que d'apprendre aux élèves à les reconnaître. L'enseignant prend ainsi en charge une des tâches du processus de production. Il réduit leur activité sur ce poste de travail en leur demandant de porter les pots de plantes qu'il leur tend pour les emmener à l'atelier de tuteurage où d'autres élèves sont en action.

L'opposition perçue, par les enseignants participant à notre étude, entre des prescriptions multiples et des enjeux de rentabilité du milieu professionnel oriente fortement leur activité avec des compromis qui mettent à certains moments à distance les objectifs d'apprentissage qu'ils avaient pu fixer.

Face à l'ensemble de ces injonctions potentiellement orthogonales, les enseignants considèrent, toutefois, avoir peu d'indications sur les savoirs sous-jacents aux gestes professionnels définis dans les programmes officiels. Dans notre étude, Sébastien, enseignant en sciences et techniques des équipements, met en œuvre une leçon qui s'inscrit dans une progression visant l'atteinte de la prescription « maîtrise de la conduite du tracteur seul ». Lors de la leçon observée, l'enseignant utilise le tracteur de l'exploitation du lycée et un chemin de terre entre deux serres horticoles du lycée. Sébastien montre rapidement en début de leçon comment réaliser le passage d'une vitesse puis il demande aux élèves de monter à tour de rôle sur le tracteur afin de réaliser un aller-retour sur le chemin avec passage d'une vitesse. À un moment donné, il observe un élève qui ne réalise pas la mise en route du tracteur en respectant l'ordre des opérations demandé par l'enseignant. Sébastien commente cet épisode lors de son entretien d'autoconfrontation :

« [...] voilà, l'ordre des choses. Il [*l'élève*] ne les respecte pas. L'ordre que je donne c'est purement moi qui l'ai donné. Je ne sais absolument pas si c'est l'ordre qu'il faut leur apprendre ou pas. Personne ne nous dit. C'est un ordre que je leur donne pour des raisons x

ou y. Je leur fais sortir l'embrayage avant de mettre le frein à main parce qu'ils ont normalement encore les deux mains sur le volant ; résultat s'il a loupé une des vitesses voire toutes les vitesses, ben au moins il sera toujours sur son volant. Et l'avantage, cet ordre là c'est l'inverse de ce qu'ils font lors de l'arrêt [...] ».

Sébastien est préoccupé de manière récurrente au cours de sa leçon par le fait d'exiger des élèves qu'ils réalisent les opérations dans l'ordre qu'il leur demande. Cet ordre est même ce qui semble être prioritaire dans la transmission par rapport à la réalisation des gestes : « Pour moi, tant qu'ils savent l'ordre, c'est le principal ». Toutefois, l'enseignant exprime lors de l'entretien *a posteriori* des incertitudes vis-à-vis de cet « ordre » qu'il a lui-même défini pour des raisons de sécurité, de risques de casse, de cohérence, etc. Sébastien affirme se questionner fréquemment au cours de ses leçons entre : transmettre aux élèves ses propres références (sans être certain de leur pertinence) sur le geste professionnel qu'il veut leur faire acquérir *versus* laisser les élèves construire leur propre stratégie, leur propre manière de faire, pour réaliser ce geste professionnel. L'enseignant choisit au cours de cette leçon d'imposer de façon explicite aux élèves l'ordre des opérations pour la mise en route du tracteur alors qu'il sait que dans le milieu professionnel, plusieurs procédures peuvent être utilisées. Les erreurs commises par les élèves et perçues par l'enseignant, au cours de la leçon, viennent confirmer ce choix, car elles représentent, pour Sébastien, un risque pour le matériel et pour la sécurité.

Le deuxième *dilemme* vécu par les PLP agricoles, participant à notre étude, est lié au décalage entre les visées de transmission-apprentissage et celles de production marchande. L'illustration des préoccupations de Francis lors de la leçon en horticulture, présentée précédemment, met en évidence comment un enseignant oriente son activité et celles des élèves notamment pour limiter les risques de perte de rendement pour l'exploitation agricole du lycée alors même que l'enseignant reconnaît qu'il lui faudrait du temps pour favoriser l'apprentissage des élèves. Elle met en exergue également les difficultés rencontrées par cet enseignant pour s'adapter dans l'instant aux travaux en cours de l'exploitation agricole du lycée sans avoir pu les anticiper. En effet, Francis a découvert quelques minutes avant sa leçon les opérations qu'il allait pouvoir faire réaliser aux élèves. Cette situation n'est pas exceptionnelle dans l'enseignement technique agricole et est représentative d'un processus de production dépendant des paramètres du milieu naturel et des actions du personnel salarié de l'exploitation agricole. Or, l'enseignant évoque en entretien qu'une préparation en amont d'une leçon est une condition nécessaire pour favoriser la transmission des savoirs.

Ces difficultés associées à des situations liant étroitement les dimensions du processus de production et de transmission se confirment dans le cas de la leçon de Patrice, enseignant en zootechnie. Les élèves ont à réaliser au cours de cette leçon une pesée des agneaux de 10 jours dans la bergerie de l'exploitation agricole du lycée. Ils mettent en place dans un premier temps un système de contention permettant de regrouper les agneaux de 10 jours et leur mère dans un espace restreint. Le salarié de l'exploitation agricole du lycée intervient au cours de cette phase pour guider les élèves. L'enseignant décrit, au cours de son entretien, l'arrivée du salarié dans la situation d'enseignement :

« C'est un chantier où il faut manipuler beaucoup d'animaux, donc là, euh, je préfère qu'il [*le salarié*] soit là parce que là en même temps on manipule toute la troupe. Quelqu'un qui assisterait aux agnelages, qui sait exactement les cases à ne pas mélanger [*les agneaux sont placés par catégorie d'âge dans des cases avec leur mère*], et tout, il pourrait faire. Mais là il est préférable qu'il soit là quand même. Même s'il faut que l'élève ait des problèmes pour qu'il apprenne. Le problème c'est que le matériel, il n'est pas pédagogique au départ, ils [*les élèves*] ont moins le droit à l'erreur que la normale. Ils ont droit à une erreur limitée [...] ».

Les préoccupations de Patrice, à cet instant, sont de déléguer une partie de la responsabilité de l'organisation du chantier au salarié de l'exploitation et d'éviter les erreurs de manipulation des animaux. L'enseignant évoque notamment dans son entretien les risques de

mortalité des agneaux lors de ces phases de regroupement peu de temps après leur naissance. Les élèves ont un rayon d'action fortement délimité par les interventions du salarié. Et même si l'enseignant considère que l'erreur est une étape du processus d'apprentissage, certaines ne peuvent pas être tolérées dans ces situations d'enseignement mettant en jeu des êtres vivants et des matériels nécessaires au processus de production. L'enseignant n'essaye pas de trouver un compromis entre les deux orientations contradictoires du *dilemme* vécu « favoriser l'apprentissage des élèves *versus* favoriser le bon déroulement de l'opération », il fait le choix d'un versant du *dilemme* afin de limiter les risques encourus.

L'activité des enseignants est d'autant plus orientée par cette opposition parfois frontale entre processus de transmission et processus de production lorsque les leçons mettent en œuvre des machines qualifiées de dangereuses. En effet, la préoccupation saillante dans l'ensemble du cours d'action de Sébastien (lors de la conduite de tracteur) est celle de garantir les conditions de sécurité. L'enseignant explique que ses déplacements et son positionnement par rapport à l'élève en action sur le tracteur sont fortement orientés par : a) le niveau de risque (contrôle de l'ensemble des commandes du tracteur avant de faire le tour de la machine) ; b) la nécessité de pouvoir intervenir rapidement en cas de problèmes (se positionner proche du levier inverseur pour pouvoir arrêter en urgence le tracteur) ; c) la possibilité de prélever toutes les informations indispensables pour la sécurité (comportements, distance des élèves observateurs, absence d'obstacles...). Alors même que l'élève est dans une étape clef de son apprentissage (élève en action sur le tracteur), l'enseignant est préoccupé par les conditions de sécurité plutôt que par les savoirs en jeu. Les interventions de ce dernier vont même parfois à l'encontre de ce qu'il considère comme nécessaire à l'apprentissage afin d'anticiper d'éventuelles erreurs risquant de provoquer un accident. L'enseignant interagit, à nouveau, sur les savoirs en jeu avec l'élève lorsque le tracteur est à l'arrêt.

Ainsi, les enseignants de disciplines techniques agricoles prennent en compte dans leurs interventions les enjeux du processus de production marchande de l'exploitation agricole du lycée alors qu'ils n'en ont pas la responsabilité. L'objectif d'enseignement-apprentissage est remis en cause en permanence par les contingences événementielles et notamment celles liées à l'activité de production de l'atelier. Les enseignants ont alors de manière récurrente la préoccupation d'aménager des espaces-temps qu'ils jugent plus favorables à la transmission des savoirs.

#### **4.2.- L'aménagement d'espaces-temps protégés des enjeux du processus de production pour favoriser la transmission des savoirs**

Les enseignants, participant à notre étude, aménagent en début et fin de leurs leçons des espaces-temps qu'ils estiment porteurs de conditions favorables à la transmission des savoirs. La leçon de Francis illustre cette intention de construire un espace protégé, isolé des contraintes du processus de production. Francis commence sa leçon dans le hall d'entrée d'une serre horticole de l'exploitation agricole du lycée où l'enseignant a disposé un tableau noir et dégagé une table normalement destinée au rempotage (voir Figure 1a). C'est l'enseignant qui a demandé au personnel de l'exploitation agricole d'accepter d'avoir un tableau dans cet espace, comme si l'entrée de cet objet vecteur de règles et de normes d'usage dans le milieu scolaire (Veyrunes, 2010) favorisait la transmission des savoirs. Les élèves, au fur et à mesure de leur arrivée dans la serre horticole, se répartissent autour de la table et l'enseignant se tient debout devant le tableau. Francis délivre des consignes et des explications sur les tâches que les élèves auront à effectuer par groupe au cours de la leçon. Pour chaque tâche, l'enseignant questionne les élèves sur les objectifs de celle-ci et les écrit au tableau. Il commente ce début de leçon au cours de son entretien :

« Le début du TP [*travaux pratiques*] c'est un moment important, je donne les consignes, j'ai un temps d'explications. Ça permet de bien marquer le coup, on commence une séance de cours. [...] »

Francis est à la fois préoccupé par le fait d'être bien compris des élèves en ce qui concerne les consignes qu'il délivre et de leur signifier qu'« ils sont bien en cours ». En effet, Francis estime que l'environnement de la serre horticole, dans laquelle circulent des clients et le personnel de l'exploitation agricole en même temps qu'il délivre ses explications, ne favorise pas l'attention d'élèves plus impatientes de « travailler » que d'écouter les consignes :

« ils [les élèves] sont à l'exploitation, ils ont un besoin de manipuler. Pour eux, ils savent faire, bien ou mal, avec du vécu ou avec des "on-dit", alors à quoi ça sert qu'on leur donne des consignes. Mais ils ne sont pas chez un professionnel en train de bosser, ils sont en train d'acquérir des connaissances. »

Les élèves à cet instant ont une activité proche de celle décrite dans les salles de classe ordinaires. Ils prennent la parole en levant le doigt, ils ne se déplacent pas sans autorisation, ils notent sur un carnet de bord, etc.

Quand l'enseignant termine la délivrance des consignes, il se déplace à 180 degrés par rapport aux élèves et se positionne à l'autre extrémité du hall d'entrée de la serre, là où se situe du matériel dont les élèves vont avoir besoin pour réaliser leurs tâches (voir Figure 1). Francis est préoccupé à cet instant par la mise au travail rapide des groupes à la fois pour éviter des risques de comportements plus agités et pour atteindre les objectifs de rendement fixés :

« Là, ils choisissent leur atelier, s'il n'y a pas d'électron libre [élèves perturbateurs], je leur laisse un peu le choix, ça permet qu'il y ait une certaine complicité entre les élèves et ça permet d'avancer un peu plus vite. »

Les élèves se retrouvent dans une configuration spatiale inversée. Ceux qui s'étaient placés, au départ, le plus loin de l'enseignant et qui ont été repris plusieurs fois pour bavardages se retrouvent les plus proches de l'enseignant. Les élèves prennent alors la parole spontanément, se déplacent. De ces deux configurations orthogonales dans un même espace découlent des modes d'engagement différents de la part des élèves associés à une évolution profonde des formes de communication mises en œuvre (verbale/non verbale).

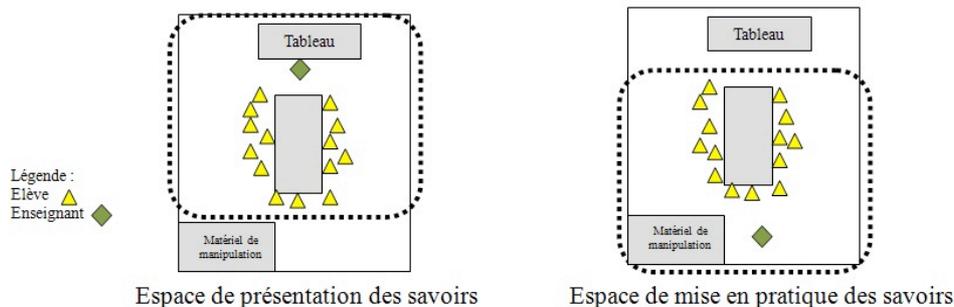


Figure 1 : Organisation spatiale et formes d'activités

*Figure 1: Spatial organization and forms of activity*

Cette illustration met en exergue la façon dont les enseignants aménagent, dans un milieu qu'ils considèrent comme peu porteur d'une « accountability scolaire », différents espaces d'interaction, d'usage, par la médiation d'objets et par leur positionnement dans l'espace. Les élèves, assez rapidement, intègrent des règles aux rayons d'action différents en fonction des indices donnés à voir par l'enseignant.

### 4.3.- Variabilité des activités à visée de transmission des savoirs professionnels agricoles : exemple de la monstration

Tous les enseignants, participant à notre étude, ont à certains moments de leur leçon la préoccupation de montrer aux élèves comment faire. Ils considèrent cette phase comme une

étape centrale du processus de transmission des savoirs. Pour cette contribution, deux moments ont été choisis pour illustrer la diversité des modalités d'action et d'interaction :

- **Sébastien**, dans le cadre de sa leçon sur la conduite de tracteur, montre comment réaliser le passage d'une vitesse ;
- **Francis**, dans le cadre d'une leçon « d'art floral », montre comment fabriquer une composition florale sur le thème de la Saint Valentin.

L'organisation des activités des enseignants se distingue notamment au niveau de l'importance relative du faire et du dire et de leur enchâssement dans cette phase.

**Sébastien** réalise le passage de vitesse sur le tracteur pour « montrer ce qu'il faut faire ». Plusieurs préoccupations orientent son activité à ce moment précis avec notamment le souci :

- d'être strict sur l'ordre chronologique d'exécution de ses mouvements :
  - « [...] là je veux qu'ils [*les élèves*] apprennent l'ordre chronologique des phases pour passer une vitesse [...] » ;
- d'associer réalisation corporelle et verbalisation :
  - « j'essaie de leur [*les élèves*] montrer très lentement et de leur dire à l'oral » ;
- de s'assurer que les élèves perçoivent bien les règles d'action pour éviter toute casse de matériel ultérieurement :
  - « [...] je vérifie à chaque fois, je leur [*les élèves*] dis bien "ça marche ?", je les interroge. Certains vont vous dire, "j'ai pas bien vu", je referai. [...] Le problème c'est que le matériel, voilà, il n'est pas à moi, il n'est pas pédagogique au départ, si y a une casse, je pense que je n'aurais plus de tracteur [...] ».

L'enseignant décompose lentement chaque mouvement réalisé et le verbalise. Mais si ce dernier est difficilement observable par les élèves (accélération avec le pied à l'opposé des apprenants, voir Figure 2), l'enseignant ajoute également un mouvement avec sa main facilement visible qui vise à représenter symboliquement l'action de sa jambe. Par ailleurs, lorsque l'enseignant réalise un mouvement directement observable par les élèves, il s'attache à guider leur regard en pointant du doigt la partie de son corps qui l'exécute (voir Figure 3). Ainsi, les savoirs en jeu ne sont pas seulement montrés et verbalisés. Cet enseignant guide les élèves dans leur observation par une communication non verbale détaillée lui permettant de rendre visibles les composantes critiques du savoir (mouvement de la main pour montrer l'accélération progressive faite avec le pied droit, doigt montrant sa jambe gauche appuyant sur la pédale d'embrayage...). Les élèves ensuite en action questionnent principalement l'enseignant sur l'ordre des opérations à réaliser plutôt que sur les conditions de leur mise en œuvre. Sébastien l'explique notamment par le fait que les apprenants « n'osent pas » faire sans demander confirmation, car « ils savent qu'ils n'ont pas trop droit à l'erreur parce que le tracteur appartient à l'exploitation agricole [...] ».



Figure 2 : Mouvement de la main gauche représentant symboliquement l'action de la jambe droite

Figure 2: Movement of the left hand symbolically representing the action of the right leg



Figure 3 : Mouvement de la main gauche désignant l'action de la jambe gauche

*Figure 3: Movement of the left hand describing the action of the left leg*

Dans le cas de la leçon de **Francis** centrée sur la création d'une composition florale, l'enseignant après avoir fait préparer les contenants et les végétaux nécessaires, invite les élèves autour d'une table pour élaborer devant eux la composition florale. Francis sollicite les élèves en leur demandant d'énoncer chaque étape avant qu'il ne la réalise. Il explicite peu ses mouvements et ceux-ci sont uniquement dans un but de réalisation de la composition florale. Il considère que ce moment de sa leçon permet de rendre visible ce qui a été expliqué précédemment en début de leçon :

« [...] j'ai eu une lecture à haute voix de la chronologie, des explications et là ça permet de faire la même chronologie, mais sous une forme pratique, de manipulation [...] ».

L'enseignant ne mobilise pas d'autres formes de communication non verbale et a son regard tourné vers la composition florale qu'il est en train de réaliser. Les élèves ont ensuite, lors de la réalisation de la composition, des difficultés sur les règles et les conditions d'action, mais connaissent bien la succession des étapes à réaliser.

Ces moments, aménagés par les enseignants dans l'intention de montrer aux élèves les gestes à réaliser, ont été également décrits dans le cadre des interventions tutorales en entreprise. Dans la typologie de Kunégel (2011), ces scénarios sont qualifiés de *monstration*, c'est-à-dire avec l'objectif « de produire ostensiblement une action-modèle ou un commentaire sur l'action en cours lorsque le maître d'apprentissage a la main sur l'activité ». Ils se distinguent de la démonstration dans le champ scolaire décrite notamment par Filliettaz (2007) et De Saint-Georges (2010), car ils sont fortement indexés à l'action et jouent souvent le rôle de marqueur pour attirer l'attention des apprenants. Cependant, ces scénarios de *monstration* sont peu fréquents dans la formation en entreprise (Kunégel, 2011) et très rares dans le cadre de l'apprentissage d'un métier dans le cercle familial (Delbos & Jorion, 1984).

Les modalités d'interaction, mises en évidence dans nos résultats, se distinguent de celles déjà observées dans les ateliers techniques de lycées professionnels (De Saint-Georges, 2010). Cette auteure, avec l'analyse de la démonstration du pliage de la tôle dans un atelier technique, met en exergue les commentaires nombreux de l'enseignante. Ces derniers ne portent pas uniquement sur la description de l'action. Ils permettent de découper l'action, de séquentialiser les opérations, de justifier, de solliciter l'ouïe et l'observation visuelle des apprenants, d'inciter à évaluer tactilement l'objet... Les enseignants, participant à notre étude, réalisent des commentaires moins détaillés, moins éclairants sur les actions qu'ils mettent en œuvre. Toutefois, comme dans le cas de la recherche de De Saint-Georges, ce sont eux qui orchestrent la mise en contact progressive des élèves avec les savoirs visés. Ils s'autorisent, à certains moments, à ne pas appliquer le tempo « comme dans la réalité » et donc à prendre des distances par rapport aux exigences de rendement liées à ces environnements professionnels.

Les illustrations présentées précédemment se situent à l'interface des milieux scolaire et professionnel et les enseignants ont tendance à mettre en œuvre des modalités d'intervention

ayant des traits communs avec celles issues de la formation en entreprise. Les commentaires de Sébastien et Francis viennent en appui à l'action et font écho à ceux décrits par Kunégel (2011). Sébastien privilégie le commentaire monstratif (commente ce qu'il fait) en associant descriptions orales et gestuelles tandis que Francis fait précéder les commentaires à l'action. Les verbalisations et les gestes des enseignants sont clairement adressés aux élèves alors que dans l'intervention tutorale il est souvent difficile de distinguer les verbalisations pour le maître d'apprentissage et pour l'apprenti.

#### 4.4.- Variation des organisations d'activité

Bien qu'émergeant de couplages action/situation singuliers, les intentions d'action des enseignants participant à notre étude présentent des régularités, des ressemblances au sein d'un même cours d'action ou entre des cours d'action de différents acteurs. Ainsi, de leur macro-préoccupation récurrente de limiter les risques (d'accidents corporels, de diminution de la productivité de l'exploitation agricole, de casse de matériel) liés à l'apprentissage des élèves dans un environnement avec des enjeux productifs et économiques, en découlent des organisations d'activité et des significations complexes, différentes, voire inattendues. Nous proposons ici en synthèse un continuum d'organisations d'activité mettant en évidence la diversité des conditions dans lesquelles la transmission des savoirs est appréhendée. À un extrême du continuum se situent des organisations d'activités dans lesquelles la responsabilité des enseignants par rapport aux enjeux inhérents à ces environnements est réduite à son minimum. À l'autre extrême du continuum se trouvent des organisations d'activité dans lesquelles les enseignants prennent entièrement la responsabilité des risques liés à l'articulation des apprentissages et du processus de production.

Dans certains cas, les risques liés au processus de production peuvent apparaître atténués, voire effacés, par l'enseignant qui aménage des espaces-temps protégés des exigences du milieu professionnel. Ces moments se déroulent en dehors de l'exploitation agricole du lycée avec des matériels à vocation uniquement pédagogique. Les modalités d'interaction sont alors proches de celles déjà largement décrites dans l'enseignement général. Nous nous interrogeons, toutefois, sur les effets de ces organisations d'activité sur l'apprentissage de savoirs à visée professionnelle. En effet, ces espaces-temps peuvent représenter les seuls moments de rencontre entre l'élève et certains savoirs visés. Lors de moments se déroulant sur l'exploitation agricole du lycée, d'autres organisations d'activité participent à limiter la responsabilité de l'enseignant, car le risque d'erreurs lié à l'apprentissage des élèves est pris en charge par le salarié de l'exploitation agricole du lycée qui réalise alors les principaux moments clefs de la transmission des savoirs. Les élèves ont le risque de commettre des erreurs, mais l'enseignant ne considère plus avoir l'entière responsabilité de leurs conséquences sur la sécurité des acteurs et sur le processus de production. Ces organisations d'activité questionnent notamment la professionnalité de ces enseignants déléguant une partie de leur responsabilité éducative.

Par ailleurs, à certains moments, les enseignants endossent la responsabilité des objectifs économiques de l'exploitation agricole du lycée tout en essayant d'anticiper les erreurs prévisibles des élèves qui agissent sur le processus de production. Les enseignants de disciplines techniques contrôlent ainsi les dimensions de la situation qu'ils considèrent les plus à risques en prenant en charge certaines tâches. Les modalités d'intervention recourent celles mises en évidence par Kunégel (2011) dans le champ de la formation en entreprise avec le *choix de la tâche, les consignes, le guidage, la monstration, le laisser-faire* ou encore *l'évaluation*. Toutefois, certaines spécificités propres à l'enseignement technique agricole sont importantes à souligner. En effet, les PLPA encadrent des groupes d'une quinzaine d'élèves. Ils mettent en œuvre des modalités d'accompagnement qu'ils adaptent en fonction de chaque élève et de la part de responsabilité qu'ils considèrent pouvoir lui accorder sans trop de risques. De plus, certaines modalités d'intervention tutorale peu fréquentes en entreprise telles que la *monstration* ou le *guidage* par questions interposées ont été

identifiées de manière récurrente dans les différents cours d'actions des enseignants participant à cette étude.

À l'autre extrême du continuum se situent des organisations d'activité liées à une intention récurrente de la part des enseignants de trouver un compromis acceptable entre le niveau de risque lié à l'apprentissage et celui lié au processus de production. Les enseignants réalisent un découpage fin des savoirs professionnels en jeu et construisent un parcours d'initiation et d'entraînement avec une évolution du degré de complexité des opérations proposées aux élèves.

## **5.- Conclusion : de l'analyse de l'activité enseignante à la formation**

La description des activités des enseignants de disciplines techniques agricoles met en évidence l'existence d'invariants à toute forme de transmission dans le métier d'enseignant quelles que soient les situations, mais elle montre aussi des spécificités irréductibles à la formation professionnelle agricole qu'il est indispensable de prendre en compte pour envisager des pistes de réflexion pour la formation de ces enseignants. En effet, les résultats de notre étude ont mis en exergue des préoccupations, des *dilemmes* et des organisations d'activité, différents de ceux identifiés dans l'enseignement général et dans la formation en entreprise. Au-delà du fait qu'une recherche à plus large échelle serait nécessaire pour confirmer ou infirmer les résultats présentés précédemment, il semble important d'envisager leur prolongement dans la formation des PLPA qui s'appuie actuellement peu sur les dimensions contradictoires de ces situations d'enseignement et peu sur les lignes de tension vécues par les acteurs. Une formation non dogmatique privilégiant la compréhension des conditions d'émergence des actions est certainement la plus pertinente afin de mieux appréhender la complexité de ces situations d'enseignement-apprentissage. En effet, lors de notre étude dans l'enseignement technique agricole, les enseignants ont exprimé leur profond sentiment d'être « isolés » et en recherche de procédures d'enseignement pertinentes, mais ils disposent, de leur point de vue, de peu de références.

Ainsi, il apparaît notamment essentiel de mieux prendre en compte dans les dispositifs de formation des PLPA les dimensions spécifiques de ces situations d'enseignement-apprentissage telles que le personnel de l'exploitation agricole et les composantes naturelles (animales ou végétales) de ces environnements professionnels. Les enseignants de disciplines techniques agricoles ont, en effet, tous l'intention de travailler en synergie avec le personnel des exploitations agricoles des lycées en amont et au cours de leurs leçons, mais celle-ci est génératrice de tensions multiples. Cette dimension supplémentaire joue un rôle important dans la construction de la légitimité des savoirs enseignés, mais aussi de la légitimité de l'enseignant à la fois comme expert du métier auquel il forme et comme expert de l'apprentissage des élèves.

Les enseignants impliqués dans cette recherche ont également évoqué les effets bénéfiques de leur participation avec une meilleure compréhension de leur activité, une prise de recul, et notamment pour un participant, également conseiller pédagogique, l'utilisation des résultats de cette analyse lors de ses échanges avec sa stagiaire. Ces effets auraient certainement pu être étendus si les entretiens d'autoconfrontation de premier niveau avaient été prolongés par des entretiens de second niveau visant l'auto-analyse par les enseignants. Ces temps réflexifs peuvent être des ressources intéressantes pour leur formation. Les participants à cette étude ont été également demandeurs pour réaliser l'analyse d'autres leçons et d'autres enseignants ont, par ailleurs, émis le souhait de pouvoir participer à notre observatoire. Ces requêtes n'ont pas pu toutes aboutir par manque de temps, mais elles sont le reflet d'une attente forte de leur part pour comprendre et analyser leurs pratiques.

Ainsi, la mise en place d'un observatoire de l'activité des enseignants de disciplines techniques agricoles serait nécessaire pour élaborer des contenus de formation notamment en favorisant la mise en évidence de certaines organisations d'activité favorables à la transmission des savoirs professionnels agricoles.

## BIBLIOGRAPHIE

- Barbier, J.-M., & Durand, M. (2003). L'activité : un objet intégrateur pour les sciences sociales ? *Recherche et Formation*, 42, 99-117.
- Brucy, G., & Troger, V. (2000). Un siècle de formation professionnelle en France : Parenthèse scolaire ? *Revue française de pédagogie*, 131, 9-21.
- De Saint-Georges, I. (2010). Usage des objets et transformation des compétences en formation professionnelle initiale : une trajectoire de mise en objet dans l'atelier d'assemblage des matériaux. In D. Adé & I. de Saint-Georges (Eds.). *Les objets dans la formation : usages, rôles et significations* (pp. 125-141). Toulouse: Octarès.
- Delbos, G., & Jorion, P. (1984). *La transmission des savoirs*. Paris: Fondation Maison des sciences de l'homme.
- Durand, M. (1996). *L'enseignement en milieu scolaire*. Paris: PUF.
- Durand, M. (2006). *Activité(s) et formation*. Carnet des sciences de l'Éducation. Genève.
- Durand, M. (2008). Un programme technologique en formation des adultes : une approche enactive de l'activité humaine et de l'accompagnement de son apprentissage/ développement. *Éducation & Didactique*, 2(3), 97-121.
- Filliettaz, L. (2007). « On peut toucher ? » L'orchestration de la perception sensorielle dans des interactions en formation professionnelle initiale. *Bulletin suisse de linguistique appliquée*, 95, 11-32.
- Filliettaz, L. (2009). Les formes de didactisation des instruments de travail en formation professionnelle initiale. *Travail et Apprentissages : Revue de didactique professionnelle*, 4, 28-58.
- Forest, D. (2006). Analyse proxémique d'interactions didactiques. *Carrefours de l'éducation*, 21, 73-94.
- Kunégel, P. (2011). *Les maîtres d'apprentissage : analyse des pratiques tutorales en situation de travail*. Paris : L'Harmattan
- Metral, J.F. (2009). À l'interface entre monde de la formation et monde professionnel : des espaces de coopération potentiellement féconds pour les sciences de l'éducation. Symposium : Enjeux scientifiques et politiques des sciences de l'éducation : quelle implication des acteurs ? Montpellier.
- Pepel, P. (2000). Pratiques et modèles pédagogiques de l'enseignement technique. *Revue française de pédagogie*, 131, 43-53.
- Ria, L., Sève, C., Durand, M., & Bertone, S. (2004). Indétermination, contradiction et exploration : trois expériences typiques des enseignants débutants en Éducation Physique. *Revue des Sciences de l'Éducation*, 30(3), 535-554.
- Serres, G., Ria, L., & Adé, D. (2004). Modalités de développement de l'activité professionnelle au gré des contextes de classe et de formation : le cas des professeurs stagiaires en Éducation Physique et Sportive. *Revue Française de Pédagogie*, 149, 49-64.
- Sève, C., Saury, J., Theureau, J., & Durand, M. (2002). La construction de connaissances chez les sportifs de haut niveau lors d'une interaction compétitive. *Le Travail Humain*, 65(2), 159-190.
- Suchman, L. (1987). *Plans and situated actions*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Theureau, J. (2004). *Cours d'action : Méthode élémentaire*. Toulouse: Octarès Editions.
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action : Méthode développée*. Toulouse: Octarès Editions.
- Theureau, J., & Jeffroy, F. (1994). *Ergonomie des situations informatisées*. Toulouse: Octarès Editions.
- Varela, F. J. (1989). *Autonomie et connaissance. Essai sur le vivant*. Paris: Le Seuil.
- Varela, F. J., & Shear, J. (1999). First-person methodologies: why, when and how. *Journal of Consciousness Studies*, 6(2-3), 1-14.

- Veyrac, H., & Bouiller-Oudot, M.-H. (2011). Les concepts de représentation de la tâche en ergonomie pour la formation professionnelle des enseignants débutants. In P. Maubant, & S. Martineau (Eds.). *Fondement des pratiques professionnelles des enseignants* (pp. 219-242). Sherbrooke: Presses Universitaires d'Ottawa.
- Veyrac, H., & Chatigny, C. (2007). *Approche de la réussite scolaire par l'analyse ergonomique du travail des enseignants intervenant auprès d'élèves en formation professionnelle*. Colloque international Recherche en Éducation et en Formation, Apprendre et former : pour quelles réussites scolaires ? Sherbrooke.
- Veyrunes, P. (2010). Le « tableau noir » dans l'activité en classe : l'exemple de la lecture orale et collective à l'école primaire. In D. Adé & I. de Saint-Georges (Eds.). *Les objets dans la formation : usages, rôles et significations* (pp. 125-141). Toulouse: Octarès.
- Visioli, J. (2009). *Emotions, Corps et Théâtralité : Contribution à une modélisation de l'expertise quotidienne de l'activité des enseignants en Éducation Physique et Sportive*. Thèse de doctorat en Sciences de l'Éducation, non publiée.

#### RESUME

Cet article présente une analyse de l'activité d'enseignants engagés dans la transmission de savoirs professionnels agricoles. La particularité de cette étude est de décrire, à partir du cadre théorique et méthodologique du cours d'action, l'activité *in situ* d'enseignants intervenant sur les exploitations agricoles des lycées. Les résultats mettent en évidence des invariants du travail enseignant, mais également des spécificités propres à l'enseignement technique agricole liées au caractère fortement conflictuel de ces situations d'enseignement à l'interface des milieux scolaire et professionnel. Des organisations d'activité stables et régulières dans et entre les cours d'action des enseignants ont été identifiées et laissent entrevoir des pistes intéressantes à approfondir pour la professionnalisation des enseignants de disciplines techniques agricoles.

#### MOTS CLES

enseignement professionnel, agriculture, activité située, enseignant, cours d'action

#### REFERENCEMENT

- Lipp, A., & Ria, L. (2012). La transmission des savoirs en formation professionnelle initiale : Analyse de l'activité d'enseignants en lycées agricoles. *Activités*, 9(2), 71-87, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

Article soumis le 31/01/2012, accepté pour publication le 13 juin 2012

# L'expérience du courriel en situation professionnelle : représentations de l'activité, jugements et affects

Nadia Gauducheau

Tech-CICO/ICD, Université de technologie de Troyes  
12, rue Marie Curie, BP 2060, 10 010 Troyes Cedex  
nadia.gauducheau@utt.fr

## ABSTRACT

**The experience of email at work: Representations, judgments and affects.** The objective of the paper is to describe the experience of email usage at work. Twenty five interviews inspired by “explicitation” and “self-confrontation” techniques were carried out with employees of a professional training company. These interviews allowed us to identify three dimensions of user experience: the representations of email activity, judgments on email (advantages, disadvantages) and the affects elicited by email usage. The analysis shows that the negative experience of users is linked to three phenomena. Firstly, the use of email is often associated with making it more difficult to control work activity. Secondly, email exchanges are seen as violating social and communicative rules. Finally, a lack of self-efficacy is sometimes experienced by users.

## KEYWORDS

user experience, professional activity, electronic mail, affects, representations

## 1.- Introduction et problématique

L'analyse de l'expérience des utilisateurs est depuis une dizaine d'années considérée comme une approche fructueuse pour évaluer les nouvelles technologies (Light, 2006). Elle a donné lieu à un domaine d'étude (UX : *user experience*) comprenant différentes disciplines comme la psychologie, l'ergonomie (des logiciels), la psychologie ergonomique, le marketing ou l'informatique. Dans ce domaine, la compréhension du ressenti des utilisateurs paraît centrale pour comprendre l'acceptabilité des technologies (Hassenzahl, & Tractinsky, 2006).

Nous proposons dans cet article d'étudier l'expérience des utilisateurs du courriel en situation professionnelle.<sup>1</sup> L'usage du courriel nous semble être une situation intéressante pour deux raisons. Tout d'abord, peu d'études dans le domaine de l'expérience utilisateur portent sur des technologies familières (Kujala, Roto, Väänänen-Vainio-Mattila, Karapanos, & Sinnelä, 2011). Ce sont plutôt les réactions des utilisateurs face à de nouveaux dispositifs qui font l'objet d'investigations (par exemple, de nouveaux services sur téléphone portable). Comme l'expérience face à un dispositif utilisé pour la première fois ou depuis peu n'est pas

---

<sup>1</sup> Cet article s'inscrit dans un programme de recherche soutenu par l'ANR intitulé « Communication et multi-activité au travail (COMUT) » (ANR-08-COMM-039).

la même que celle qui prend place lors d'un usage prolongé (Karapanos, Zimmerman, Forlizzi, & Martens, 2009), il semble important d'étudier également des dispositifs connus des usagers et utilisés depuis une longue période. Ce type d'étude peut contribuer à l'identification des facteurs qui peuvent améliorer ou au contraire détériorer l'expérience des usagers sur le long terme. De plus, il existe un enjeu particulier à comprendre l'expérience des professionnels concernant le courriel puisque ses effets sur le travail et sur les salariés sont problématiques. Le courriel constitue un outil très utilisé dans les entreprises pour communiquer et collaborer. Cependant, il est à l'origine de problèmes de stress et de surcharge au travail (Mano, & Mesch, 2010). Qu'en disent les usagers ? Quels sentiments leur inspire l'outil banal qu'ils utilisent quotidiennement, mais qui est apparemment source de problèmes dans leur travail ?

L'objectif de cette recherche est donc de décrire l'expérience du courriel par des professionnels (jugements, affects, sentiments...) et d'identifier les facteurs qui conduisent à une expérience de valence plutôt positive ou au contraire de valence négative. Elle a été réalisée auprès de salariés d'une entreprise de formation professionnelle qui conçoit et réalise des formations pour des entreprises dans divers domaines. Cette entreprise nous semblait intéressante, car le courrier électronique est installé et utilisé par tout le personnel depuis une dizaine d'années. Cela nous permettait donc d'avoir accès à des usagers habitués du courriel. De plus, la taille assez importante de l'entreprise permettait de rencontrer des salariés pour qui les enjeux et les effets du courriel peuvent être variés. Ainsi, nous avons interrogé des managers, souvent désignés comme les plus touchés par les méfaits du courriel, mais aussi des personnels avec des métiers pour lesquels les effets du courriel sont peu connus (service financier, RH, etc.).

Nous présenterons, dans la première partie de cet article, la notion d'expérience utilisateur pour montrer qu'elle amène à s'intéresser aux représentations et aux affects des utilisateurs. Nous nous interrogerons ensuite sur le rôle des affects dans l'acceptation des technologies et sur les effets du courriel en situation de travail. Nous présenterons ensuite les entretiens et leur analyse. Nous décrirons ainsi les représentations de l'activité de traitement des messages par les professionnels, leurs jugements sur l'outil et les affects suscités par l'usage du courriel. Les résultats permettront de discuter des facteurs en jeu dans l'expérience des usagers du courriel.

## **2.- Apports théoriques : expérience utilisateur et usage du courrier électronique au travail**

Cette partie présente la notion d'expérience utilisateur ainsi qu'une synthèse des travaux sur le rôle des affects dans l'acceptation des technologies et sur le courriel en entreprise.

### **2.1.- L'expérience utilisateur : focalisation sur les affects et les représentations**

Les travaux sur l'expérience utilisateur (ou UX, *user experience*) présentent des objectifs multiples : la conception, l'évaluation de technologies ou de services et la compréhension de la relation homme-technologie. Un certain nombre de présupposés sont sous-jacents à une approche de type expérience utilisateur selon Hassenzahl et Tractinsky (2006). Nous avons choisi d'inscrire cette étude dans ce domaine, car ces principes nous semblent pertinents pour appréhender la relation homme-technologie et notamment la relation des individus au courrier électronique.

Tout d'abord, il s'agit de mettre en avant les limites d'une vision instrumentale de la relation homme-technologie (par exemple, ne pas se contenter d'étudier l'utilisabilité ou l'utilité d'une technologie, cf. Barcenilla, & Bastien, 2009). De plus, il s'agit d'accorder une place importante aux affects et à la subjectivité dans les interactions homme-technologie (nous

développerons le rôle des affects dans la partie suivante). Enfin, la notion d'expérience implique une conception de la relation homme-technologie comme située (elle se construit dans un contexte donné) et dynamique (elle évolue dans le temps). Selon Hassenzahl et Tractinsky (2006, p. 95), l'expérience est « une conséquence de l'état interne de l'utilisateur (prédispositions, attentes, besoins, motivation, humeur, etc.), des caractéristiques du système conçu (par exemple, complexité, but, utilisabilité, fonctionnalité, etc.) et du contexte (ou de l'environnement) dans lequel l'interaction se produit (par exemple, contexte social/organisationnel, signification de l'activité, caractère volontaire de l'utilisation, etc.) ». L'enquête de Law, Roto, Hassenzahl, Vermeeren et Kort (2009) confirme que les auteurs, dans le domaine de l'UX, s'accordent sur le caractère complexe, dynamique, subjectif de l'expérience utilisateur.

Malgré ce consensus, différentes approches apparaissent. Elles ne s'opposent pas nécessairement, mais se distinguent du point de vue des cadres théoriques mobilisés et des questions abordées. Nous proposons de présenter les deux qui nous semblent les plus souvent citées dans les travaux de psycho-ergonomie.

La première approche est celle proposée par McCarthy et Wright (2004) qui s'inspirent de la philosophie pragmatiste. Le travail de ces auteurs permet d'articuler la notion d'expérience en général avec celle d'expérience utilisateur. Pour ces auteurs, les technologies sont impliquées dans notre expérience de la vie quotidienne à la maison, au travail ("technology is deeply embedded in our ordinary everyday experience", p. 2). L'étude de la relation homme-technologie suppose donc de comprendre l'expérience des individus. Celle-ci est décrite comme un processus de construction de sens (*sense making*) continu et dynamique, qui s'appuie sur les attentes, les anticipations, l'histoire personnelle des individus et les interactions avec les objets. Les auteurs prônent une conception holistique du produit de l'expérience : elle est constituée de pensées, de sensations, et d'émotions qui forment un tout (flux continu). Une des limites de cette approche est qu'elle propose peu d'éléments pour étudier l'expérience utilisateur sur le plan opérationnel. Il s'agit plutôt d'un « manifeste » pour prendre en compte cet aspect dans la conception (Light, 2006).

D'autres auteurs proposent également de décrire le processus d'élaboration de l'expérience, mais avec un arrière-plan théorique différent. Ils s'inscrivent plutôt dans l'épistémologie de la psychologie expérimentale et analysent l'expérience utilisateur comme un processus de jugement ou d'évaluation qui prend place pendant ou après une interaction avec une technologie/un produit. Leur objectif est de déterminer les dimensions qui composent l'expérience utilisateur à un moment donné et leurs relations de codétermination. Au sein de cette seconde approche, plusieurs modèles, assez proches, ont été proposés.

Pour Mahlke et Thüning (2007)<sup>2</sup>, l'UX comporte trois composantes : la perception des qualités instrumentales des technologies (par exemple, contrôlabilité, efficacité, etc.), la perception des qualités non instrumentales (les qualités esthétiques, motivationnelles et symboliques de la technologie, par exemple, les valeurs associées) et les réactions émotionnelles (sentiments, réactions physiologiques, etc.). L'ensemble de ces trois composantes conduit à produire une évaluation du produit (avec des conséquences pour l'usage). Les propriétés du système, les caractéristiques de l'utilisateur et la nature de la tâche, résumées sous le terme de caractéristiques de l'interaction influencent également l'expérience de l'utilisateur.

Dans le modèle de Hassenzahl (2004, 2008), les individus perçoivent les attributs d'un produit en fonction de ses caractéristiques (contenu, fonctionnalités, présentation) et des attentes et normes personnelles. Deux catégories d'attributs sont distinguées : les qualités pragmatiques (liées à la tâche à réaliser comme l'utilisabilité) et les qualités hédoniques

<sup>2</sup> Le modèle de Mahlke et Thüning (2007) intègre la plupart des dimensions de l'expérience que l'on trouve dans ce type d'approche selon Barcenilla, & Bastien (2009).

(liées au bien-être, au développement personnel de l'individu, par exemple permettre de satisfaire un besoin de nouveauté, associer le produit à une image sociale valorisante). Ces perceptions des qualités du produit ont comme conséquences que le produit sera plus ou moins attrayant/évalué positivement et suscitera des émotions (plus ou moins de plaisir et de satisfaction). La situation d'usage va influencer les perceptions ainsi que ses conséquences.

Enfin, pour Desmet et Hekkert (2007), l'UX comporte trois composantes : le plaisir esthétique (propriétés sensorielles des objets comme l'apparence ou le toucher), les significations attribuées à l'objet (propriétés symboliques, attentes associées à l'objet) et les émotions et sentiments suscités par l'objet. Ces composantes de l'expérience ont des mécanismes différents, mais peuvent s'influencer. De plus, elles sont déterminées par les caractéristiques de l'utilisateur (personnalité, compétences, buts et motivations, normes culturelles) et celles du produit/système.

Les modèles proposés dans cette seconde approche incluent comme déterminants de l'expérience utilisateur la situation, la culture ou la valeur symbolique de l'objet. Ils intègrent donc le caractère situé et complexe de l'UX. Néanmoins, ces aspects sont négligés dans les recherches empiriques qui sont, pour l'essentiel, centrées sur les relations entre les différentes composantes (entre jugement d'utilisabilité et jugement esthétique ou émotions) et qui portent sur des situations expérimentales simplifiées (un épisode isolé d'interaction avec une technologie nouvelle).

En nous appuyant sur l'ensemble de ces travaux, il nous semble possible de distinguer deux composantes centrales de l'UX : d'une part les représentations associées à la technologie et d'autre part les affects suscités par la technologie. Nous définissons les représentations sociales comme les jugements, attitudes et informations élaborés par les sujets à propos d'un objet (Abric, 1994). Le terme de représentation nous semble pertinent, car il permet d'intégrer deux aspects qui sont évoqués dans les modèles précédents, d'une part l'activité de construction de connaissance sur l'objet et son usage (construction d'un savoir « naïf » sur les propriétés de l'objet) et d'autre part l'activité d'évaluation (des jugements sur l'objet et la situation d'usage). De plus, utiliser la notion de représentation sociale permet de souligner le rôle de la relation à l'autre et du contexte social dans la manière de se représenter l'objet et la situation d'usage.

Les affects englobent les émotions, les humeurs et les sentiments (Cosnier, 1994). L'expérience affective (ce que la personne ressent ou éprouve) la plus élémentaire correspond à un sentiment d'attrait ou de rejet, de plaisir/déplaisir envers une situation, un objet (Feldman-Barrett, Mesquita, Ochsner, & Gross, 2007).

On peut noter que le rôle des représentations associées aux nouvelles technologies avait déjà été souligné en sociologie des usages. Ces travaux ont montré que les représentations et les valeurs associées aux technologies permettent de comprendre la manière dont celles-ci sont intégrées dans les pratiques (Mallein, & Toussaint, 1994).

Quant aux affects, un certain nombre de travaux en psychologie se sont attachés à montrer leur influence sur les interactions homme-machine et l'acceptabilité des technologies (voir Février, Gauducheau, Jamet, Rouxel, & Salembier, 2011). De plus, par définition, l'émotion d'un individu reflète de manière privilégiée son évaluation d'une situation. En effet, la réaction émotionnelle est le résultat d'un processus d'*appraisal* (analyse, évaluation) de la situation et d'attribution de signification aux événements notamment en fonction des buts et des intérêts de l'individu (Fridja, 1986 ; Scherer, 2001). Nous allons présenter plus précisément dans la partie suivante le rôle des affects dans l'acceptation des nouvelles technologies et produits.

## 2.2.- Affects et acceptation des technologies

Selon Norman (2004) et Jordan (2000), le rôle des affects est à prendre en compte au

moment de la conception. Ces auteurs défendent le point de vue selon lequel l'usage des technologies permet de satisfaire des besoins affectifs : éprouver du plaisir, de l'amusement, de la stimulation (voir Barcenilla, & Bastien, 2009 pour une présentation de ces travaux). L'objectif serait de concevoir des technologies (et produits) permettant de produire des émotions positives chez l'utilisateur et d'éviter les états émotionnels négatifs nuisibles à l'activité. Jordan (2000) propose par exemple une liste de plaisirs à susciter : des plaisirs physiologiques (liés aux organes sensoriels : toucher, esthétique agréable d'un produit...), des plaisirs idéologiques (répondre aux goûts, valeurs et aspirations de l'utilisateur), etc.

D'autres auteurs s'intéressent au rôle des affects des utilisateurs lorsqu'ils sont face à un nouveau produit, une nouvelle technologie. Selon Bagozzi et Lee (1999), l'évaluation d'une innovation peut produire des émotions positives (joie, fierté, espoir...) si celle-ci est jugée favorable à l'atteinte de buts personnels ou provoquer, au contraire, des émotions négatives (frustration, colère, peur...) si elle constitue une menace pour l'atteinte des buts de l'individu. Ces émotions ont alors un rôle dans l'adoption de l'innovation ou la résistance par les individus. La réaction affective des utilisateurs face à un nouveau produit peut avoir des conséquences sur leur attitude plus générale concernant la marque (Chaudhuri, & Holbrook, 2001). Par exemple, les utilisateurs éprouvant une expérience affective positive ont plus souvent l'intention de racheter un produit de la même marque (Chitturi, Raghunathan, & Mahajan, 2008 ; Garrett, 2006).

Finalement, de nombreux auteurs en arrivent à la même conclusion : il est préférable que l'utilisation d'une technologie ou d'un produit suscite des émotions positives plutôt que négatives. Cette hypothèse, qui semble aller de soi, est néanmoins limitée de notre point de vue. En effet, considérer que les émotions positives sont bénéfiques dans toutes les situations (et inversement pour les émotions négatives) pose un problème. Les relations entre cognition et émotion sont plus complexes. Par exemple, les affects positifs conduisent à prendre des décisions plus risquées, à utiliser des heuristiques plutôt qu'un raisonnement systématique (Isen, 2000). À l'inverse, des travaux montrent le rôle positif d'émotions négatives peu intenses, par exemple sur la capacité à produire des messages persuasifs pertinents ou à procéder par raisonnement systématique (Forgas, 2007). Wood et Moreau (2006) montrent également que l'impact des affects est complexe. Lorsque les individus rencontrent des difficultés inattendues pour apprendre à se servir d'un nouveau produit, cela provoque des émotions négatives (frustration, colère) qui ont un impact négatif sur l'évaluation globale du produit. Si ces difficultés sont attendues, les émotions négatives qu'elles suscitent n'ont pas d'impact sur l'évaluation. De plus, ces auteurs montrent que les émotions provoquées par la facilité/difficulté d'apprentissage du produit sont indépendantes de celles qui résultent de l'évaluation des bénéfices liés au produit. Elles peuvent coexister et être contradictoires. Enfin, une approche des affects en termes de valence (affect positif *versus* négatif) semble insuffisante pour comprendre leur rôle dans la cognition. Sur le plan théorique, cette distinction ne permet pas de rendre compte des émotions si l'on se réfère aux théories de l'*appraisal* (Scherer, 2001). En effet, deux émotions de même valence peuvent correspondre à des évaluations de la situation (*appraisals*) différentes. Par exemple, dans le cas de la peur, la situation est perçue comme incontrôlable, les événements négatifs sont perçus comme imprévisibles et liés aux contraintes de la situation. Dans le cas de la colère, la valence de l'émotion est négative comme pour la peur, mais l'évaluation de la situation est différente. L'individu la perçoit comme contrôlable et les événements négatifs comme prévisibles (Lerner, & Keltner, 2000). Lerner et Keltner (2000) montrent que ces différences ont un impact sur la perception des risques. Les individus éprouvant de la peur font des prévisions pessimistes alors que les individus éprouvant de la colère font des prévisions optimistes.

Comme nous l'avons évoqué dans l'introduction, l'expérience des usagers du courriel n'a pas fait l'objet d'études spécifiques puisque les travaux sur l'UX ont privilégié l'analyse de dispositifs nouveaux. En revanche, de nombreux résultats sur l'usage du courriel en situation de travail sont disponibles.

### 2.3.- Le courriel au travail

L'introduction du courriel en entreprise a eu un impact sur l'activité des professionnels, notamment sur la gestion des tâches, l'efficacité et l'émergence de contraintes.

Le plus souvent, les études pointent les effets néfastes de l'usage du courriel. Un des problèmes est la quantité trop importante de messages reçus à traiter. Cela provoque chez certains usagers un sentiment de surcharge informationnelle et communicationnelle (Whittaker, & Sidner, 1997).

Le courriel contribue, de manière générale, à une intensification du travail. Tout d'abord, l'arrivée incessante de nouveaux messages constitue une source d'interruptions et de fragmentation de l'activité (Assadi, & Denis, 2005). Jackson, Dawson et Wilson (2001) montrent que l'arrivée d'un courriel interrompt la tâche en cours, car celui-ci suscite le plus souvent une réponse rapide (souvent dans les 5 mn). Dans l'étude de Czerwinski, Horvitz, et Wilhite (2004), les utilisateurs rapportent traiter leur courriel, de manière répétée, tout au long de la journée. Cette tâche représente 23 % de leur temps de travail.

Le courriel instaure également une pression temporelle : un sentiment d'urgence, une augmentation de la « joignabilité<sup>3</sup> » des salariés (Besseyre des Horts, 2008) et une incitation à être encore plus réactif durant le travail voire au domicile (Assadi, & Denis, 2005). Ainsi, l'usage du courriel se rapproche, en entreprise, de celui d'une messagerie synchrone. Cette pression temporelle peut être source de stress (Hair, Renaud, & Ramsay, 2007).

Enfin, l'introduction de la messagerie engendre également de nouvelles tâches de manutention de l'information (Issac, Campoy, & Kalika, 2007) comme le tri et le classement des messages (Ducheneaut, & Watts, 2005) qui s'ajoutent aux activités habituelles.

Ces tâches impliquent de développer des savoir-faire spécifiques liés au traitement des messages (faire des dossiers, savoir hiérarchiser de manière efficace). Elles peuvent être perçues comme une surcharge de travail ou une forme de déqualification du travail lorsqu'elles sont considérées comme en dehors du cœur de métier (Datchary, & Licope, 2007). Les salariés, en gérant un travail fragmenté par les interruptions, peuvent également être amenés à développer un savoir-faire de « dispersion » (Datchary, 2009). Russell, Purvis, et Banks (2007) observent que les individus développent des stratégies pour contrôler ces interruptions. Selon l'importance du message et la tâche en cours, le message sera ou non traité, il y aura ou non un retrait de l'attention engagée dans l'activité en cours.

Par ailleurs, quelques travaux mettent en avant des problèmes de communication comme l'incertitude sur les conventions d'usage, par exemple sur le délai de réponse attendu (Assadi & Denis, 2005), ou encore le caractère agressif de certains messages lié notamment à l'absence de formalisme (Akrich, Meadel, & Paravel, 2000).

Certaines études, focalisées sur l'utilité du courriel, montrent, au contraire, les avantages de l'usage du courriel. Il permet notamment d'améliorer la transmission des informations entre professionnels, la collaboration à distance, l'archivage des informations (Ducheneaut, & Bellotti, 2001). Mano et Mesch (2010) observent un lien entre l'intensité de l'usage du courriel et la performance des salariés : plus les individus consultent souvent leur boîte, envoient et reçoivent des messages, plus ils sont performants. O'Kane et Hargie (2007) montrent que la perception des employés est en partie cohérente avec ces travaux : les usagers considèrent que le courriel présente certains avantages par rapport au face à face (par exemple, être plus facilement informé sur l'entreprise).

<sup>3</sup> La joignabilité « représente la capacité pour un individu d'être joint et de joindre les autres facilement, et ceci avec un minimum de contraintes » (Besseyre des Horts, 2008, p. 134).

Ces études mettent en avant, pour l'essentiel, les problèmes du courriel pour la gestion de l'activité professionnelle et plus rarement les avantages de l'outil. Elles ne permettent pas réellement de rendre compte de la perception et des ressentis des usagers, mais suggèrent que leur l'expérience serait plutôt négative (notamment, à cause du sentiment de surcharge). Nous proposons dans cette étude d'approfondir cette question en analysant spécifiquement l'expérience des usagers, c'est-à-dire en étudiant leurs représentations et leurs affects.

### 3.- Méthodologie

#### 3.1.- Terrain

Cette étude a été réalisée dans une grande entreprise de formation professionnelle (formation de type e-learning, séminaires, conseil...) qui comporte environ 1200 salariés. Les formations sont assez variées : bureautique, marketing, management, ressources humaines, formations liées à des secteurs spécialisés (automobile, banque...).

Vingt-cinq entretiens auprès de différents types de personnels ont été réalisés sur leur lieu de travail pendant environ une heure (13 femmes et 12 hommes). L'échantillon a été constitué en vue de représenter différents métiers (la formation, mais aussi, le service qualité, le marketing, la logistique, la comptabilité) et différents niveaux hiérarchiques (par exemple, manager/assistante) (voir Tableau 1). Les participants sont employés dans l'entreprise depuis 10 ans en moyenne (voir Tableau 2).

Le courrier électronique a été installé dans cette entreprise il y a une quinzaine d'années auprès des managers puis s'est généralisé rapidement à tout le personnel. Les participants ont estimé le nombre de messages reçus et envoyés par jour. Des écarts importants sont apparus : ils estiment recevoir de 10 à 70 messages et envoyer de 10 à 50 messages par jour (voir Tableau 2). Le nombre de messages semble lié à la position hiérarchique. Les managers reçoivent généralement beaucoup de messages (cf. Mano, & Mesch, 2010 ; dans cette étude ils en reçoivent en moyenne 43 par jour). La nature de l'activité professionnelle peut aussi influencer le nombre de messages. Par exemple, les consultants-formateurs échangent par courriel avec de nombreux interlocuteurs, en interne pour organiser les formations et en externe pour gérer les relations commerciales.

Type de service	Niveau hiérarchique faible ou moyen (16)	Niveau hiérarchique plus élevé (responsabilité, encadrement d'une équipe) (9)
Relation commerciale et marketing	Commercial (1) <i>Chargé d'étude marketing (1)</i>	Managers (2)
Unités par offre de formation (unité management, unité commerce international...)	<i>Assistant de direction (2)</i> <i>Assistant (1)</i> Consultant-formateur (5) <i>Conceptrice multimédia (1)</i>	Managers (7)
Logistique	<i>Gestionnaire (salles, organisation des formations) (1)</i>	
Qualité	<i>Responsable qualité (1)</i>	
Ressources Humaines	<i>Assistant de direction (1)</i> <i>Responsable recrutement (1)</i>	
Comptabilité	<i>Responsable comptabilité (1)</i>	

Tableau 1 : Type de poste occupé par les participants (personnel sédentaire signalé en italique et effectif indiqué entre parenthèses)

*Table 1: Types of job held by participants*

	Moyenne	Écart type	Min.	Max.
Ancienneté dans l'entreprise	10,5	5.4	4	18
Nbre de messages reçus/jour	32	16.5	10	70
Nbre de messages envoyés/jour	26	15	10	50

Tableau 2 : Caractéristiques des participants

*Table 2: Participants' characteristics*

### 3.2.- Entretiens

Nous avons choisi de réaliser des entretiens pour étudier l'expérience des usagers, dans la lignée des travaux de Cahour, Brassac, Vermersch, Bouraoui, Pachoud et Salembier (2007) ou Light (2006). L'entretien semble être une méthode pertinente pour étudier l'expérience puisqu'il s'agit d'avoir accès au ressenti des utilisateurs. Comme l'affirment Feldman-Barrett *et al.* (2007), il semble difficile de ne pas faire appel à un processus réflexif et langagier lorsque l'on souhaite avoir accès à l'expérience émotionnelle.

Ces entretiens s'inspirent des techniques d'explicitation et d'auto-confrontation qui visent à la verbalisation de l'activité vécue en incitant les participants à se remémorer leur activité dans leur contexte. L'entretien d'explicitation cherche à guider le sujet dans la verbalisation précise de sa conduite, des actions matérielles ou mentales réalisées (Vermersch, 1991). Il consiste à aider le sujet à se mettre en évocation de la situation qu'il a vécue en l'amenant progressivement à en retrouver le contexte sensoriel (ce qu'il voyait, entendait...) et environnemental (à quel endroit...) en le questionnant sans induire un contenu spécifique. L'entretien d'auto-confrontation simple consiste à confronter un participant à sa propre activité en l'incitant à la commenter (Mollo, & Falzon, 2004).

L'objectif des entretiens réalisés dans cette étude était d'obtenir des descriptions détaillées de l'activité vécue. En référence à Theureau (2000), nous considérons « l'activité de travail comme constituant un tout dynamique (ne séparant pas, comme c'est souvent fait, émotion, attention, perception, action, communication et interprétation) » (p. 182). En nous focalisant sur l'activité, nous visions donc par la même occasion les ressentis et perceptions des usagers.

Concrètement, quelques questions générales ont été posées afin de connaître le profil des participants (poste et missions, terminaux et logiciels utilisés pour lire les messages, etc.). Ensuite, dans la première phase de l'entretien, inspirée des techniques d'explicitation, les participants ont été invités à décrire le plus précisément possible leur usage du courriel. Deux thèmes ont été abordés : le déroulement de l'activité de traitement des messages (consultation, tri, sélection, réponse, archivage) et la rédaction des messages (stratégies). L'objectif était d'aborder l'usage du courriel selon deux postures : celle de récepteur et celle d'émetteur. Les relances visaient à inciter les participants à détailler leur activité et à donner des exemples de situations. Nous avons laissé le sujet décrire d'abord ses procédures en général puis nous lui demandions de décrire des situations précises. Des exemples de questions utilisées (consignes, relances) sont présentées dans le tableau 3.

Thème	Exemple de question de départ (consigne)	Exemple de relance
<i>Première phase de l'entretien (inspiré de l'explicitation)</i>		
Déroulement de l'activité de traitement des messages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comment vous gérez l'activité de lecture, traitement des mails dans votre journée de travail ?</li> <li>- Pourriez-vous expliquer comment vous procédez pour traiter vos messages ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Et une fois que vous ouvrez le mail y a-t-il d'autres éléments qui peuvent attirer votre attention ?</li> <li>- Et comment vous faites gaffe ? (suite aux propos suivants :... si on ne fait pas gaffe, on peut se faire déborder...)</li> <li>- Avez-vous un exemple ?</li> </ul>
Pratiques de rédaction d'un message	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pouvez-vous essayer de préciser votre démarche lorsque vous rédigez un mail ? Pouvez-vous me donner un exemple ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Et dans le corps du texte, y a-t-il d'autres choses auxquelles vous êtes attentif ?</li> <li>- Reformulation : vous lui avez répondu très rapidement ? (suite aux propos suivants :... je lui ai répondu dans la minute...).</li> </ul>
<i>Seconde phase de l'entretien (inspiré de l'autoconfrontation)</i>		
Commenter les messages reçus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vous pouvez lire vos messages, m'expliquer ce que c'est et ce que vous en avez fait ou allez en faire ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comment faites-vous pour savoir que vous avez ce mail à traiter ou bien que vous avez une action à faire sur ce point-là ?</li> </ul>
Commenter les messages envoyés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J'aimerais maintenant que nous regardions les mails que vous avez envoyés</li> <li>- Pouvez-vous m'expliquer ce que vous avez mis dans ce mail ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pouvez-vous m'expliquer à quoi vous avez été attentif quand vous avez écrit ce mail ?</li> <li>- Et quand vous lui dites « j'ai peur de me répéter », ça veut dire quoi ?</li> </ul>

Tableau 3 : Exemples de consignes et relances dans les entretiens

*Table 3: Examples of instructions and follow-up questions in interviews*

Dans une seconde phase de l'entretien, inspirée des techniques d'auto-confrontation, il était demandé aux participants de commenter les derniers messages reçus et envoyés (cela impliquait souvent de commenter l'ensemble de la discussion). Les derniers messages des boîtes de réception et d'envoi ont été commentés les uns après les autres par ordre chronologique. Nous avons invité les participants à expliciter les actions réalisées à la réception de ces messages, les raisonnements qui les ont conduits à répondre ou ne pas répondre au message, à les archiver, à la manière de rédiger leurs propres messages, etc. (voir Tableau 3). Nous avons choisi d'utiliser comme traces de l'activité les messages les plus récents afin de favoriser la remémoration de l'activité. Le nombre de messages commentés variait selon les participants en fonction du temps passé sur chacun (certains messages ont suscité plus de verbalisations que d'autres) et du temps disponible (nous nous étions engagée à ne pas mobiliser les participants plus d'une heure).

### 3.3.- Analyse

Une analyse de contenu thématique des entretiens a été réalisée afin de repérer les thèmes pertinents dans le discours des participants, en lien avec les objectifs de la recherche (Paillé, & Muchielli, 2003). Il s'agissait de rendre compte de l'expérience des usagers c'est-à-dire de leurs représentations et de leurs affects. Trois dimensions de l'expérience sont apparues pertinentes. La première correspond aux représentations de l'activité de traitement des messages et renvoie aux descriptions des activités menées par les participants lorsqu'ils utilisent leur messagerie, et à leur contexte. La seconde dimension correspond aux propos évaluatifs des usagers concernant le courriel (avantages, désavantages). Cette dimension

rejoint en partie ce qui est appelé jugements des utilisateurs sur les qualités pragmatiques de l'outil dans les travaux sur l'UX. La troisième dimension correspond aux affects suscités par l'usage du courriel et reprend les propos des participants décrivant leurs états affectifs ainsi que le contexte de leur apparition.

Plus précisément, pour les représentations de l'activité de traitement des messages, nous avons procédé à une analyse thématique classique en repérant les sous-thèmes récurrents et en opérant des distinctions/regroupements.

Pour les jugements sur l'outil, les thèmes ont été classés en deux catégories opposées : les jugements plutôt positifs (propos décrivant ce que l'outil permet de faire « bien » ou « facilement ») et les jugements plutôt négatifs (propos sur les limites, les conséquences négatives et les risques associés à l'outil).

Enfin, pour les affects, les descriptions d'états émotionnels ont fait l'objet d'une analyse lexicale. Nous avons utilisé la grille de codage de Scherer (2005, *Geneva Affect Label Coder*) qui permet d'identifier 36 états affectifs. Par exemple, cette grille classe dans « irritation » les mots commençant par *irrit\**, *agac\**, *contrari\**, *embêt\**, *ennuy\**, etc. La grille a été complétée en y ajoutant les termes familiers ou argotiques non présents. Par exemple, le verbe « barber » n'apparaît pas dans la grille, mais, considéré comme synonyme du verbe « ennuyer », il a été classé dans « irritation ». De même, l'expression « pêter un câble » a été classée dans « irritation » considérant qu'elle signifie « s'énerver », « être agacé ».

Nous avons également identifié les circonstances d'apparition des affects ou, autrement dit, les antécédents (ou causes) associés à chaque état affectif décrit.

Nous avons comptabilisé, pour chaque catégorie d'analyse, le nombre de participants dont des propos ont été classés dans la catégorie.

## 4.- Résultats

### 4.1.- Représentations de l'activité de traitement des messages

Lorsqu'ils décrivent leur activité de traitement du courriel, les participants évoquent généralement trois thèmes : leur engagement dans cette activité, les fonctions du courriel (à quoi leur sert le courriel ?) et les compétences associées à l'usage du courriel. Le tableau 4 indique le nombre de participants dont les propos ont été classés dans chaque catégorie.

<b>Engagement dans l'activité</b>	
Engagement permanent	19
Engagement par intermittence	6
<b>Fonctions du courriel</b>	
Archivage	20
Envoi de messages/documents	5
Impliquer plusieurs participants	6
Amorce pour un échange	4
<b>Compétences associées</b> (en position de réception et/ou d'émetteur)	
Perception d'un manque de compétences	9
Sentiment d'être compétent	6

Tableau 4 : Représentations de l'activité de traitement des messages

Table 4: Representation of email activity

#### 4.1.1.- Engagement dans l'activité

Deux types de profils sont observés concernant l'engagement dans l'activité de traitement des courriels : l'engagement permanent et l'engagement par intermittence.

Le premier profil, d'engagement permanent, correspond à la majorité des participants (19). Les individus se perçoivent comme engagés en permanence dans l'activité de traitement des messages. En effet, ils se rendent disponibles pour l'arrivée de nouveaux messages en laissant leur messagerie ouverte en permanence et en consultant les nouveaux messages dès qu'ils sont signalés. En revanche, ils ne répondent pas toujours dans l'immédiat (*Je le regarde plutôt au fil de l'eau. Je ne les traite pas forcément au fil de l'eau. Je n'ai pas pour habitude de me déconnecter*). Cet engagement continu se manifeste chez des professionnels de différents statuts et métiers, aussi bien sédentaires (par exemple, responsable RH, comptabilité) que mobiles (par exemple, consultant-formateur, managers). Pour les personnels mobiles, cela signifie que le courriel est consulté dans divers lieux et non pas uniquement dans leur entreprise, par exemple, sur le site où ils dispensent une formation, chez des clients (sur *smartphone* ou PC portable). L'engagement continu de ces personnels implique quelques aménagements dans les moments de mobilité : les messages sont traités pendant les pauses par exemple. Mais, il s'agit bien d'un engagement permanent dans la mesure où les individus cherchent à consulter leurs messages le plus fréquemment possible.

Parmi ces individus engagés en permanence, certains déclarent également être particulièrement réactifs aux messages comme si l'outil était perçu comme un moyen de communication synchrone (10) (*J'en laisse quelques-uns en attente. Mais très généralement, on répond assez vite. Je réponds très vite en fait*). Par ailleurs, une fois la boîte de réception ouverte, les propriétés de l'outil semblent jouer un rôle important pour ces utilisateurs dans l'attention portée aux nouveaux messages. En effet, la messagerie est perçue comme un attracteur cognitif (Assadi, & Denis, 2005 ; Lahlou, 2000). Les indices sonores et les fenêtres signalant l'arrivée d'un message captent l'attention des personnes (8) (*C'est facile, il y a juste à cliquer sur un bouton. (...) De toute façon dès que je reçois un mail, il s'affiche sur mon écran*).

Le second profil, qui concerne le reste des participants (6), est un engagement par intermittence. Dans ce profil, les participants déclarent contrôler le temps accordé au traitement du courrier électronique, notamment en l'adaptant aux tâches en cours. La messagerie est mise de côté lorsqu'une activité nécessite un engagement intense (tâche urgente, difficile, importante, etc.). Les participants réalisent un traitement des messages en début et/ou en fin de journée. Ils semblent donc se préserver du caractère intrusif de la messagerie (*En période d'activité très dense, je me donne, par exemple, jusqu'à 9 h 30 le matin pour traiter les mails. (...) Non, je ferme la boîte, comme cela plus rien ne peut me parvenir*). Parmi six professionnels avec ce profil, quatre sont managers. Pour ceux-là, nous faisons l'hypothèse qu'ils manifestent à travers cette attitude leur maîtrise du dispositif de communication (contrôle). En effet, les résultats suivants (4.1.3) indiquent que la maîtrise du courriel pourrait représenter, pour les managers, un des enjeux de leur métier.

#### 4.1.2.- Fonctions du courriel

Quatre fonctions du courriel ont été évoquées par les participants : archiver, envoyer des messages et des documents, impliquer plusieurs participants et amorcer un échange. Le poste occupé ne semble pas jouer de rôle particulier dans les fonctions assignées au courriel.

Les participants partagent la même représentation du rôle central de la messagerie comme outil de réception, plus précisément comme outil d'archivage des communications et des documents (20) (*Si c'est quelque chose qui concerne mon métier, je garde (...) et je peux, au besoin, ressortir un message en lui disant qu'elle l'avait reçu puisqu'elle m'avait remercié*). De manière générale, la conservation et le classement des messages constituent un support à l'organisation du travail (par exemple, par la visualisation des dossiers en cours). Par

ailleurs, les participants évoquent souvent l'importance de l'archivage pour garder des preuves du travail réalisé ou des communications (cf. O'Kane, & Hargie, 2007) (*X est celui qui chapote l'ensemble. Sur ce message il a validé mes objectifs. Je garde sa validation. J'ai gardé sa validation non pas parce qu'elle m'est utile pour l'action, mais par exemple quand j'ai sorti les objectifs il m'a dit : « attention, je n'ai pas validé cela ». Dans ce cas je lui réponds que je lui ai envoyé un message et qu'il a bien validé l'ensemble et je peux ressortir le mail pour en apporter la preuve. A ces postes dans lesquels ces personnes sont, ils reçoivent énormément de mails et traitent beaucoup de choses dans la journée. Je sais qu'ils ne peuvent pas se souvenir de tout*).

Le courriel est également utilisé de manière évidente pour envoyer des messages et des documents (5) (*Pareil en interne, par exemple il y a des bons de commande pour réservation de matériel, ça se passe par mail, et le bon de commande passe par mail*). Il permet d'impliquer plusieurs participants en même temps (message à plusieurs destinataires) notamment afin de donner de l'importance à un message (6) (*Je mets copie à la n+2 (...) pour avoir un impact psychologique on va dire/Nous devons évaluer la qualité de notre prestation « Il faut mettre en place un système d'évaluation de ce module » [lit le message reçu]. J'ai rencontré le patron X qui m'a dit que je devais travailler avec d'autres personnes et qu'il fallait avancer, car il souhaitait donner comme objectif d'atteindre 80 % de satisfaction de la clientèle. J'ai donc envoyé ce message aux personnes concernées : « Suite à un entretien avec X, notre patron, et conformément à nos objectifs qualités je vous propose de travailler. Je vous remercie de faire part de vos disponibilités » [lit le message envoyé]. Ils m'ont tous répondu dans la journée ou le lendemain. Je n'ai pas conservé ces réponses, mais cela a été très rapide*).

Le fait qu'un courriel permette d'attester d'une action réalisée (« preuve ») ou de légitimer une demande (en impliquant certaines personnes) incite les usagers à multiplier et conserver les messages. Ainsi, certaines fonctions du courriel jugées utiles sont en même temps sources de surcharge. De même, le fait de mettre en copie un supérieur peut engendrer des tensions (cela suscite l'irritation, cf. partie 4.3.1).

Enfin, le courriel permet également d'amorcer un échange, c'est-à-dire de signaler à autrui le souhait d'échanger avec lui par d'autres moyens (4) (*Je voudrais qu'il m'appelle. D'ailleurs je lui écris : « appelle-moi » et je lui propose qu'il vienne me voir*).

#### **4.1.3.- Des compétences associées**

Quinze participants ont évoqué les compétences associées à l'usage du courriel. Deux types de compétences sont mises en avant, celles relatives à l'usage du courriel en position de réception (classer, traiter les messages reçus) et celles associées à la position d'émetteur ou de communicant (rédiger un message). Ces participants se sont, à chaque fois, positionnés sur leur maîtrise de ces savoir-faire (maîtrise *versus* non-maîtrise).

Ainsi, certains considèrent qu'ils ne sont pas compétents (9) comme « récepteurs », pour la gestion de l'information (8). Ils évoquent une mauvaise connaissance des fonctionnalités et une gestion de la boîte non optimale (pas de maîtrise ou d'usage des fonctionnalités comme les filtres ou les indices de suivi des messages, etc.) (*Mais j'ai beaucoup trop de trucs, je le sais. Il faudrait que je fasse un truc de suivi. Mais je suis très mauvaise, on nous a pas formés en fait*). Certains ne se sentent pas compétents comme « communicants », dans la rédaction des messages, dans la maîtrise du format de communication (3 dont 2 évoquant aussi leurs lacunes comme « récepteurs ») (*Nous continuons avec un mail qui fait suite à plusieurs autres. Voilà le premier que j'ai fait : « j'ai oublié de te demander... » [lit le message envoyé] J'ai écrit parce que j'avais essayé de l'appeler et je n'arrivais pas à le joindre. Il venait de quitter mon bureau, il devait être dans les couloirs. J'ai écrit comme je parle, il ne peut pas comprendre. Ce n'est pas efficace. Je ne crois pas du tout à ce genre de mail (...). Parce qu'il ne va pas avoir le temps, il faudrait qu'il suive ma pensée. Il vaudrait mieux que je lui reparle*).

A l'inverse, d'autres salariés (6) se perçoivent comme compétents dans l'usage du courriel en tant que « récepteurs » (3), notamment en mettant en évidence une maîtrise de leur « joignabilité » et de l'archivage des messages (*Pour moi c'est un outil de communication et d'information. Qui dit outil, dit utilisation, donc maîtrise*). Le sentiment de compétence porte également sur la rédaction de messages et sur les stratégies de communication (4 dont 1 personne évoquant aussi ces compétences en réception) (*Donc je sais que c'est une bonne stratégie. Quand je leur mets les feuilles de temps, ils savent et je sais qu'ils vont cliquer*).

Tous les managers de cette étude ont évoqué les compétences liées à l'usage du courriel. Cinq jugent qu'elles sont insuffisantes et quatre se sentent au contraire compétents. Ceux qui se considèrent compétents ont également déclaré un engagement par intermittence dans l'activité de traitement des courriels. Ces résultats suggèrent que pour les managers la maîtrise de l'usage du courriel est davantage un objet de préoccupation que pour les autres professionnels. Nous faisons donc l'hypothèse que la maîtrise des TIC est perçue comme un enjeu important pour leur métier.

Dans les entretiens, les individus évoquent aussi les tâches et stratégies mises en œuvre pour traiter leurs messages (hiérarchisation du traitement en fonction des tâches en cours, limitation du nombre de messages non traités dans la boîte de réception, etc.). Nous ne détaillerons pas ce point, car il s'agit d'un domaine bien étudié (Ducheneaut, & Watts, 2005).

Cette partie montre que l'usage du courriel est une activité intense, car elle implique le plus souvent d'être en permanence attentif (aux messages entrants) et nécessite des compétences spécifiques parfois non maîtrisées. Les descriptions de l'usage du courriel par les salariés peuvent être accompagnées de descriptions des ressentis, mais nous ne les avons pas traités dans cette phase. Ces ressentis sont analysés dans la partie suivante qui rend compte des propos évaluatifs des participants (considèrent-ils le courriel comme pratique, utile et/ou néfaste ?).

## 4.2.- Jugements sur le courriel

Nous avons regroupé les jugements positifs dans la même catégorie. Elle correspond aux propos décrivant les avantages du courriel : ce qu'il permet de faire « bien » ou « facilement ». Trois catégories de jugements négatifs ou désavantages du courriel ont été distinguées : le sentiment de charge qui correspond à une appréciation négative de la quantité de messages (c'est trop !), les risques associés à l'usage du courriel ainsi que ses limites (voir Tableau 5 : effectifs associés à chaque catégorie).

<b>Jugements positifs</b>	
Rapidité des échanges	4
Diffusion de l'information	3
Libre organisation de son travail	2
Archivage	2
Temps pour la rédaction	1
Mobilité	1
<b>Jugements négatifs</b>	
Sentiment de charge	13
Risque de conflit et/ou de mauvaise compréhension	14
Risque de débordement	9
Diffusion de messages non pertinents	7
Limites pour la communication de proximité	7
Limites pour le traitement des urgences	7

Tableau 5 : Jugements sur le courriel

*Table 5: Judgments on email*

#### 4.2.1.- Les jugements positifs

Un certain nombre d'avantages dans l'utilisation du courriel a été évoqué par les participants : rapidité des échanges, diffusion de l'information, libre organisation de son travail, archivage, temps de rédaction, mobilité.

Le courriel favorise, selon certains participants, la rapidité des échanges (4) (*Comme la communication est simplifiée parce que les formules ne sont pas lourdes, on peut vite réagir (...). Pour moi, le mail est plutôt bénéfique dans la communication*).

Il facilite également la diffusion des informations, par exemple grâce à la fonction copie qui permet d'informer les personnes moins concernées par un message (3) (*C'est bien de mettre en copie tous les gens qui sont concernés d'assez près par le sujet traité même s'ils n'ont rien de spécial à faire*).

Le caractère asynchrone des échanges permet la libre organisation de son travail notamment, car le courriel permet de consulter/traiter les messages au moment choisi (2) (*Je préfère le mail, je trouve cela moins intrusif, la personne le lit quand elle le veut, si elle le veut, il y a une trace. Je trouve cela plus simple*).

La possibilité de stockage et d'archivage des messages est parfois appréciée (2) (*Je trouve cela plus simple. C'est important de tracer quand un animateur nous donne son accord pour une animation (...). Je trouve le mail super pratique*).

Pour une personne, le caractère éditable des messages facilite la réflexion et la rédaction (*On prend le temps de l'écriture, de la rédaction, de reformuler, on peut effacer, il y a tout un travail de création alors qu'une fois que c'est lâché oralement, c'est fini*).

Enfin, pour une autre, la possibilité d'un usage du courriel en mobilité est un point positif (*le fait de pouvoir lire ces mails sur le téléphone c'est pratique*).

On remarque que les jugements positifs sont hétérogènes et très peu consensuels. La rapidité des échanges, évoquée par quatre personnes, est le jugement positif le plus partagé.

#### 4.2.2.- Sentiment de charge

La moitié des participants juge que le flux des messages est important (13) (*Je crois que c'est noyé après dans la masse du nombre de mails reçus parce qu'on en reçoit énormément par jour*). Ce jugement apparaît chez différentes catégories de personnels. La perception d'une quantité importante de messages n'est pas nécessairement en relation avec le nombre de messages reçus. On trouve ce type de propos chez des personnes déclarant un nombre de messages plus ou moins important (des personnes déclarant recevoir 20 à 25 messages reçus par jour comme des personnes déclarant en recevoir 50). Cette observation témoigne du caractère subjectif de la perception de la surcharge de messages qui ne peut pas se réduire à une question de quantité ou de flux (Assadi, & Denis, 2005).

#### 4.2.3.- Risques liés à l'usage du courriel

Trois risques liés à l'usage du courriel sont évoqués : le risque de conflit et/ou de mauvaise compréhension, le risque de débordement et celui de diffusion de messages non pertinents, inutiles.

Le problème le plus souvent associé à l'usage du courriel est le risque de conflit et/ou de mauvaise compréhension des messages (14) (*Je fais attention parce que le mail (...) c'est quelque chose qui peut vite partir dans l'échange, les gens peuvent vite s'agacer pour des mots qu'ils auraient interprétés et qui ne sont pas forcément dans mon intention*). Ce risque fait écho aux limites que l'on prête à la communication médiatisée par ordinateur (CMO) dans la littérature. Notamment, Sproull et Kiesler (1986) proposent l'hypothèse selon laquelle l'accès limité au contexte (activités en cours, contexte de travail, etc.) ou encore l'absence d'indices non verbaux (mimiques, intonation, etc.) seraient à l'origine de conflits ou de malentendus dans la CMO. Autrement dit, il serait plus difficile de faire passer des

messages complexes, sophistiqués dans ces conditions. Ce risque est évoqué par presque tous les managers (8 sur les 9). Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce phénomène. La première est que leur expérience du courriel les a amenés à faire ce constat. Leur profession implique sans doute souvent de négocier et de gérer des conflits par courriel. La seconde hypothèse est que les managers ont été davantage sensibilisés aux problèmes de la communication médiatisée par ordinateur, par exemple dans le cadre de séminaires de formation.

Le risque de débordement (9) est également évoqué par des personnels occupants divers postes (*J'essaie de faire un traitement dans l'immédiat, sinon, vu le flux, on serait très rapidement débordé*). Le courriel peut conduire à ne plus contrôler l'organisation de son temps de travail. C'est souvent la surcharge de travail créée par le courriel qui est mise en avant et très rarement les risques de désorganisation liés aux interruptions, contrairement à ce qui est montré dans certains travaux (Assadi, & Denis, 2005). L'exemple suivant illustre ce point : *Nous avons eu un incident sur un client et en l'espace d'une heure il y a eu six échanges de mails pour ne rien apporter. Ceci parce que les gens sont inquiets et se sentent obligés de se justifier sur ce qu'ils ont apporté dans le traitement de l'incident. Pour moi, c'est une perte de temps, car il faut les lire, y répondre, pour les rassurer. En plus, il faut partir du premier mail et refaire tout l'historique de l'ensemble des messages pour comprendre, car il y a beaucoup de copies et de transferts. D'ailleurs, je n'ai pas encore répondu. Donc, chacun répond à la personne originaire de la demande, mais en mettant des copies à d'autres qui elles-mêmes répondent en mettant encore une autre personne en copie. C'est infernal. Donc j'ai répondu à X qui était à l'origine de la demande, pour le rassurer et lui dire que j'étais au courant et que je prenais en charge. Je n'ai pas répondu aux autres personnes.* [L'interviewé lit et commente certains messages]. (*Pour moi c'est une perte de temps. Ça gave, car nous avons tellement de choses à faire, avec des mails comme cela c'est une heure de travail en plus*).

Le risque de débordement est en lien, de manière logique, avec le sentiment de charge (sept personnes sur neuf qui évoquent ce risque ont un sentiment de charge).

Enfin, la messagerie engendre la diffusion de nombreux messages inutiles, non pertinents pour le destinataire (7) (*On en reçoit pas mal, à titre d'information, mais cela n'a pas un grand intérêt*). Ce jugement est partagé par des personnels de divers postes.

#### 4.2.4.- Les limites du courriel

Deux limites du courriel sont évoquées par les participants. Premièrement, ils soulignent que le courriel n'est pas adapté à la communication de proximité (par exemple, avec son voisin de bureau) (7). Ainsi, le courriel est réservé à la communication avec des personnes distantes physiquement, que ce soit pour limiter la quantité de messages ou pour maintenir des contacts en face à face (*Cela va dépendre sur quoi, mais la comptabilité, c'est pareil, je vais passer les voir puisque sinon je ne les verrais jamais non plus*).

Deuxièmement, le courriel n'est pas approprié pour traiter des urgences (7) notamment en comparaison du téléphone (*Je n'envoie pas de mail quand c'est très urgent je préfère aller voir la personne ou je l'appelle*).

Ces deux limites semblent évidentes, car elles sont cohérentes avec les caractéristiques de l'outil (asynchronie et distance). Néanmoins, la partie précédente sur les représentations de l'usage montre que le courriel est souvent utilisé comme moyen de communication synchrone (comme en témoigne la réactivité des participants). Les salariés qui évoquent ces limites manifestent donc leur préférence pour un usage plus « restreint » du courriel.

Ainsi, les propos des participants sont plus orientés vers les désavantages du courriel que vers ses avantages. Cela peut être en partie expliqué par le fait que cet outil est ancré dans les habitudes professionnelles. Ses intérêts semblent aller de soi et ne sont sans doute plus mentionnés. Les mêmes personnes peuvent évoquer des avantages et des jugements négatifs.

La phase d'analyse suivante est consacrée aux propos décrivant les affects suscités par l'usage du courriel.

### 4.3.- Les affects suscités par l'usage du courriel

Au cours des entretiens, les affects évoqués à propos de l'usage de la messagerie sont plutôt négatifs et parfois intenses (*je déteste*). Les circonstances d'apparition de ces affects négatifs sont diverses : évaluation des messages reçus, situation engendrée par le courriel (caractère intrusif du courriel), manque de compétences. Plus rarement, le courriel suscite des affects positifs lorsqu'il est associé à une plus grande autonomie (voir Tableau 6). Pour cette dimension de l'expérience, le type de poste occupé ne semble pas être un facteur important.

Type d'émotion	Circonstances d'apparition	Nbre de participants
Colère, irritation, mécontentement	Messages reçus jugés non conformes aux règles de savoir-communiquer	21
Irritation, mécontentement	Situation de (sur)sollicitation	8
Peur	Situation de manque de compétence	4
Contentement	Situation d'autonomie	2

Tableau 6 : Affects suscités par l'usage du courriel

Table 6: Affects elicited by email usage

#### 4.3.1.- Colère et évaluation des messages reçus

La grande majorité des participants évoque des émotions du type colère, irritation ou mécontentement suscitées par les messages reçus, et plus particulièrement par la manière dont ils sont rédigés (21). En fait, les participants considèrent que ces messages violent diverses règles sociales et communicationnelles ou autrement dit les règles de savoir-communiquer (Marcoccia, 1998). Cela concerne les règles de politesse, qui visent à ménager les faces (Brown, & Levinson, 1987). Par exemple, la politesse implique d'éviter les ordres brutaux ou les remarques désobligeantes. Le cas le plus typique de violation des règles de politesse, dans cette étude, est un message trop directif qui suscite alors des affects négatifs (*Je déteste recevoir un mail où on me dit : « Donne-moi ci » ou « Fais-moi cela » (...) Je ne comprends pas qu'on ne commence pas par « Bonjour, est-ce que tu pourrais... »*).

Pour d'autres participants, c'est la violation, dans un message, du principe de coopération (Grice, 1979) qui semble être à l'origine d'un affect négatif. Selon ce principe, les individus s'attendent à ce que chacun contribue à l'échange de manière rationnelle et coopérative pour faciliter l'interprétation des énoncés, par exemple en évitant de donner des informations inutiles<sup>4</sup>. Les messages trop longs (comportant trop d'informations) sont un exemple de non-respect du principe de coopération (*Parce que je vois comment je réagis avec les mails qui sont hyper longs. Cela me barbe aussi*) tout comme les messages inutiles (non pertinents) ou pas assez clairs (*Je me souviens également à propos des premiers modules qu'on a pu faire (...). On avait fait une illustration, et je demandais « c'est quoi le problème ? Si c'est dans la navigation, vous pouvez nous le décrire parce qu'on ne le voit pas sur une copie d'écran, c'est statique... » j'étais assez agacée. Surtout c'étaient des périodes où on avait vraiment la tête dans le guidon en termes de planning, et j'avais écrit une fois à la personne pour lui expliquer qu'on n'avait pas le temps de jouer aux devinettes, que ce serait bien qu'il soit descriptif quand il y a un problème*).

Enfin, le non-respect d'autres règles de savoir-communiquer est impliqué dans les affects négatifs des sujets. Par exemple, l'absence de soin dans la rédaction d'un message, en

<sup>4</sup> Le principe de coopération renvoie à quatre maximes : quantité (assez mais pas trop d'information), qualité (sincérité), relation (pertinence des propos) et manière (clarté).

utilisant un style télégraphique, ou en faisant de nombreuses fautes d'orthographe, est mal vécue<sup>5</sup> (*Les mails en style télégraphique cela m'indispose*). Par ailleurs, la relation instaurée dans le message peut être perçue comme inappropriée. Par exemple, prendre à témoin un supérieur hiérarchique dans les échanges en le mettant en copie peut sembler s'opposer à l'instauration d'une relation symétrique attendue entre collaborateurs (*A chaque fois que l'on m'écrit et que l'on met mon « boss » en copie, cela m'irrite*).

L'exemple suivant illustre plusieurs manquements aux règles de savoir-communiquer, le message est inutile et impoli : *Là c'est un mail du directeur de l'unité qui envoie un mail aux managers. Chacun des managers répond en remettant tout le monde en copie. Ce n'est pas bien. Il répond pour dire que sur le sujet, il n'est pas d'accord et qu'il souhaite mettre autre chose, c'est bien, mais qu'il répond à l'intéressé sans arroser tout le monde. Là encore, c'est quelque chose qui m'énerve : on envoie un mail à l'ensemble du comité de direction et on répond : « c'est OK pour moi » à tout le comité de direction. Il n'y a même pas « bonjour » pas « au revoir », rien.*

Ces résultats montrent que les salariés ont une représentation précise de ce qu'est le contrat de communication des échanges professionnels par courriel (politesse, coopération, etc.), mais que ce contrat leur semble souvent non respecté, provoquant ainsi des réactions affectives négatives.

#### 4.3.2.- Irritation et caractère intrusif du courriel

Les participants expriment également des émotions de type irritation ou mécontentement, liées à la situation engendrée par le courriel (8). Ainsi, certains participants évoquent la crainte d'être débordés (*Les mails c'est trop, c'est un truc qui bouffe (...) Parfois, je pète un câble. Parfois, je me dis « est-ce que je vais y arriver ? »* Voir aussi l'exemple illustrant le risque de débordement dans 4.2.3) ou simplement le désagrément lié au fait d'être sollicités (*Je n'aime pas être polluée de mails donc j'essaie d'y répondre vite*). On trouve également des affects négatifs suscités par l'intrusion du courriel dans la sphère privée (*S'il y a des mails pénibles, que l'on a parfois tard, on ne peut pas pour autant les traiter et cela va pourrir la soirée*). Ces résultats montrent ainsi que la réception de courriels est vécue comme une contrainte qui peut peser à différents degrés sur l'activité professionnelle (du désagrément jusqu'au débordement). Parmi les huit individus qui expriment ces affects négatifs, six ont également un sentiment de charge. Pour ceux-là, la quantité de messages semble caractériser la dimension intrusive du courriel.

#### 4.3.3.- Peur et sentiment de manque de compétence

L'usage du courriel suscite parfois la peur lorsqu'il est associé au sentiment de mal maîtriser la communication (4), par exemple craindre ne pas être assez poli, de laisser des fautes d'orthographe, ne pas être compris (*Je redoute la communication écrite parce qu'elle est difficile et souvent source d'incompréhension, parfois de disputes ou de discorde/L'autre jour j'ai envoyé un mail assez rapide je ne sais plus pour quelle raison, et je me suis dit « ouf, il est parti ! J'espère que cela va passer », j'avais un peu peur et en fait la personne m'a répondu « OK ». Après j'ai répondu par un mail un peu plus enveloppé, parce que le mail était vraiment une seule phrase « F. viendra avec toi au rendez-vous » c'est tout. Et donc cela pouvait être mal perçu, et en fait la personne ne l'a pas relevé visiblement, ou bien elle l'a fait, mais elle n'a rien dit. Là-dessus, je l'ai remercié et j'ai été un peu plus... j'ai mis plus de liant*). Les quatre personnes qui expriment ces affects négatifs ont aussi évoqué les risques de conflits/malentendus liés au courriel et leur irritation face à certains messages reçus. Ces personnes semblent donc particulièrement sensibles aux difficultés de communication interpersonnelle que peut engendrer le courriel.

<sup>5</sup> Les fautes d'orthographe peuvent aussi être vues comme violant le principe de coopération (on ne s'exprime pas de manière claire). Pour cet exemple, ce n'est pas l'interprétation retenue (le problème pour le sujet interviewé n'était pas la difficulté de compréhension).

#### 4.3.4.- Affect positif et autonomie

Deux personnes seulement évoquent des affects positifs lorsqu'elles décrivent leur usage du courriel (contentement). Dans ces cas, les individus associent le courriel à une autonomie dans l'organisation du temps de travail. Pour l'une d'elles, assistante, la messagerie revêt un caractère distrayant, car elle permet de se soustraire momentanément à une tâche en cours (*Et puis je me sens mieux, c'est comme si je faisais une petite pause (Rire) et je reviens après sur le travail qui me demande de la concentration, donc c'est aussi bien*). Pour l'autre personne, le courriel est associé à une liberté dans le choix du moment de traitement des messages. On peut noter que le courriel semble être un outil particulièrement adapté à son activité professionnelle qui nécessite de nombreux échanges avec des consultants externes très mobiles (affectation de personnels dans les formations).

## 5.- Conclusion et discussion

L'objectif de cette étude est de décrire l'expérience des usagers du courriel en entreprise et par conséquent d'étudier leurs représentations et leurs affects. Pour cela, nous avons analysé la manière dont les usagers décrivent leur activité de traitement des messages au cours d'un entretien.

Les professionnels interrogés manifestent pour la plupart un engagement permanent dans l'activité de traitement des messages. Le courriel apparaît donc, quel que soit le type de poste, comme un outil central dans le travail, qui organise l'activité et qui est utilisé comme dispositif de communication synchrone. Nous avons identifié plusieurs fonctions attribuées au courriel. La fonction principale est celle d'archivage des messages et documents. Les salariés semblent ainsi envisager l'outil essentiellement en position de récepteur et moins souvent d'émetteur. L'usage du courriel est associé au développement de savoir-faire spécifiques dans le domaine de la gestion de l'information (tri, hiérarchisation du traitement) et de la communication (savoir faire un « bon » message).

Les affects évoqués par les participants et les jugements sont, pour l'essentiel, négatifs. Les jugements évoqués sont conformes aux travaux antérieurs. Le sentiment de charge est présent pour de nombreux salariés, le courriel est souvent associé à des risques de débordement et de conflits/malentendus. L'analyse des affects a permis de mettre en évidence des résultats plus originaux comme le fait que l'usage du courriel déclenche souvent de la colère en raison de la violation, dans les messages reçus, des règles de savoir-communiquer (coopération et politesse). D'autres sources d'émotions négatives ont été identifiées : l'irritation due au caractère intrusif et contraignant du courriel, la peur d'être incompetent comme récepteur ou comme rédacteur.

Le type de poste occupé semble peu influencer les affects évoqués. En revanche, concernant les représentations et les jugements, le groupe des managers semble avoir quelques spécificités par rapport aux autres métiers. Presque tous se positionnent sur l'acquisition de compétences associées à l'usage du courriel (la moitié pour signaler leurs lacunes). Ce résultat suggère que ces professionnels accordent davantage d'importance à l'appropriation et à la maîtrise du courriel dans leur métier. Nous faisons l'hypothèse qu'ils perçoivent le « bon » usage des TIC et la qualité de la communication interpersonnelle comme des enjeux importants dans leur profession.

Pour comprendre ce qui dans la situation d'usage du courriel suscite une expérience de valence négative, nous avons croisé les résultats sur les représentations, les jugements et les affects. Au final, trois facteurs principaux permettent d'expliquer le ressenti négatif des usagers : le courriel contribue au sentiment de contrôler plus difficilement l'activité de travail, les échanges par courriel sont perçus comme violant les règles de savoir-communiquer et le courriel peut parfois susciter un sentiment de manque de compétence.

Premièrement, l'usage du courriel peut s'accompagner d'un sentiment de diminution du

contrôle sur l'activité de travail. Les participants expriment un sentiment de charge (quantité de messages reçus). La surcharge (ou débordement) est perçue comme un risque et suscite des craintes. Par ailleurs, les représentations des participants concernant leur usage du courriel suggèrent qu'il est source de travail intense (fort engagement, réactivité). On peut donc faire l'hypothèse que le surcroît d'activité et de demande psychologique (Karasek, Brisson, Kawakami, Houtman, Bongers, & Amick, 1998) conduit les salariés à percevoir la situation comme moins contrôlable, et constitue ainsi une source d'affects négatifs. En d'autres termes, les contraintes générées par le courriel pourraient conduire les salariés à avoir le sentiment de moins facilement contrôler les événements (que le contrôle soit effectif ou non). De plus, recevoir un message est toujours une contrainte dans la mesure où il crée des obligations réciproques : devoir de réponse et devoir de réactivité (Akrich, Meadel, & Paravel, 2000) en raison des engagements pris avec les différents interlocuteurs (historique des relations...). De la même manière, Licoppe (2009) considère qu'un message reçu implique une charge morale, car il appelle une réponse, notamment en raison de l'organisation séquentielle des conversations. Les participants témoignent de cette contrainte en évoquant le désagrément lié au fait d'être sollicités. Par ailleurs, comme le message est persistant, la contrainte est toujours visible jusqu'à ce que le message soit traité (réponse, suppression...). Ainsi, l'usage du courriel peut conduire à un sentiment de perte de contrôle dans le sens où les messages arrivants freinent ou modifient le but en cours (ils ajoutent de nouvelles contraintes à la situation).

Deuxièmement, les échanges par courriel sont perçus comme violant les règles de savoir-communiquer. En effet, presque tous les participants ont évoqué des réactions affectives négatives (notamment l'irritation) suscitées par les messages reçus. Ces messages ne respectent pas, selon les participants, un certain nombre de règles communicationnelles (être concis, poli, etc.). Par ailleurs, le risque le plus souvent associé au courriel est celui de conflit et/ou d'incompréhension dans les échanges. Comment expliquer ce sentiment partagé par tous les usagers que leurs collaborateurs violent les règles de savoir-communiquer dans leurs messages ? En fait, le problème, selon nous, n'est pas que, de manière générale, le courriel conduit à transgresser les règles de la communication. Le problème est que les usagers ne partagent pas la même représentation du contrat de communication des échanges par courriel. Cette difficulté à partager des règles communes est liée au fait que les règles de la communication par courriel ne sont pas fixes et sont complexes. En effet, le courriel est une forme de CMO hybride qui combine les caractéristiques de la communication écrite (notamment les courriers professionnels) et celles de la conversation (notamment la conversation téléphonique) (Baron, 2000 ; Marcoccia, 2000). Par ailleurs, les formes du courriel peuvent se transformer avec l'évolution des médias de communication. Par exemple, le fait de répondre aux courriels sur *smartphone* conduit à rédiger des messages plus courts (Karlson, Meyers, Jacobs, Johns, & Kane, 2009).

Troisièmement, le courriel est parfois associé à un sentiment de manque de compétence dans l'usage de l'outil. L'appropriation de la messagerie, comme pour d'autres outils, implique le développement d'un savoir-faire. On pouvait s'attendre à ce que l'expérience assez ancienne de la messagerie par les participants les ait amenés à développer ces savoir-faire. Pourtant, certains expriment le sentiment de ne pas maîtriser la messagerie du point de vue de sa fonction d'archivage (trier, traiter efficacement les messages) et/ou de sa fonction de communication (rédiger des messages de manière appropriée). La crainte de ne pas utiliser la messagerie de manière appropriée peut être vue comme une source de travail empêché, contrarié (Clot, 1999). Dans l'entreprise étudiée (comme dans beaucoup), la messagerie est un outil central dans le travail ; elle sert tout autant aux échanges avec le client qu'à la collaboration entre collègues. Par conséquent, ne pas maîtriser la messagerie peut être perçu comme un obstacle pour être efficace, pour produire un travail de qualité. Le caractère contraignant du courriel, évoqué précédemment, peut également être vu comme une source de travail empêché. Les messages arrivants perturbent l'activité prévue, risquent de la freiner

ou de modifier le but en cours. Ainsi, la prise en charge de la formation des salariés au courriel par les entreprises et la mise en œuvre d'actions favorisant une réflexion sur l'usage du courriel par le collectif de travail, semblent nécessaires.

## 6.- Limites et perspectives

Une des limites de cette étude est le recours exclusif aux méthodes d'entretiens. En effet, les entretiens ne permettent d'accéder qu'à une partie seulement de l'activité. L'observation des usages n'a pas été possible dans cette étude, mais elle aurait permis de renseigner de manière plus fine les tâches en lien avec la messagerie, les stratégies d'usage spécifiques des outils de communication et les affects (manifestés, mais non verbalisés). Ces aspects de l'activité auraient été utiles pour comprendre l'expérience des usagers. De plus, les entretiens que nous avons réalisés ne semblent pas avoir fonctionné de manière satisfaisante. En effet, les participants font insuffisamment référence à des cas précis et spécifiés. Cela est lié au fait que nous avons voulu mener plusieurs objectifs dans l'entretien (entretien sur les pratiques en général, mais aussi sur des exemples précis) et que nous disposions d'un temps limité (une heure). Sans doute que le fait d'interroger les participants au préalable sur leur usage en général ne crée pas des conditions favorables pour qu'ils sortent ensuite d'un discours général. De plus, nous n'avons sans doute pas consacré suffisamment de temps dans l'entretien sur les situations précises (par exemple, pour permettre aux participants d'être en évocation dans la phase d'explicitation).

Une autre limite de cette étude est l'échantillonnage des participants. Notre objectif était d'interroger des salariés aux profils variés pour obtenir des données sur des types de postes habituellement peu étudiés. Cet objectif a été rempli, mais la variété des postes occupés limite la portée des résultats. En effet, nous avons souvent un seul représentant de chaque métier sauf pour les managers (9 personnes) et les consultants-formateurs (5 personnes). Dans l'ensemble, le métier et le niveau hiérarchique n'ont pas semblé jouer un rôle déterminant. Le métier de manager est le seul pour lequel nous avons pu identifier quelques spécificités. Il serait donc intéressant de confirmer ces résultats en opérant des comparaisons sur des échantillons plus importants.

Cette étude permet de contribuer à la compréhension de la qualité de l'expérience utilisateur avec des objets familiers (situations d'usage sur le long terme). En effet, elle suggère des pistes pour identifier les facteurs en jeu dans le développement d'une expérience utilisateur positive et dans l'acceptabilité d'une technologie. Notamment, le rôle de la technologie dans le contrôle de l'activité (permet-elle ou au contraire limite-t-elle le contrôle ?) semble être un facteur central au-delà de la situation d'usage du courriel. Par exemple, Cahour (2010) observe que l'inconfort dans les situations d'usage (systèmes de communication, conduite automobile) est souvent lié à une perte de contrôle de l'action habituelle.

De plus, dans le cas du courriel, nous avons pu observer que les participants se mettaient essentiellement en position de récepteur et moins souvent d'émetteur alors que l'entretien portait également sur les messages envoyés. Cette position est sans doute liée au fait que l'usage du courriel se caractérise, en termes d'activité et de temps consacré, essentiellement par la réception (attente d'un message, lecture, archivage). Utiliser le courriel serait avant tout perçu comme recevoir des messages et les traiter. La prégnance de cette position de récepteur semble influencer l'expérience utilisateur dans le sens d'un sentiment de contrôle plus faible. Il serait donc intéressant de vérifier que cette position de récepteur est également prégnante avec d'autres technologies de communication comme le téléphone ou bien si cela est spécifique à la situation d'usage du courriel en entreprise.

Enfin, cette étude montre que l'expérience utilisateur est influencée par les usages du dispositif par le collectif. Par exemple, des usages qui ne sont pas homogènes dans le cas de la rédaction des messages (usage de règles de savoir-communiquer différentes) suscitent une

expérience négative du courriel. Dans les modèles évoqués précédemment (Mahlke, & Thüning, 2007), l'UX est plutôt conçue comme le résultat d'une interaction entre une personne et un dispositif même si des variables sociales sont censées pouvoir influencer l'expérience. Cette position apparaît insuffisante pour rendre compte de la construction de l'expérience utilisateur pour des technologies familières. Ainsi, l'usage d'une technologie par le collectif (groupe de travail, consommateurs, etc.) est une dimension importante à développer dans les modèles de l'UX.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Abric, J.C. (1994). Pratiques sociales, représentations sociales, In J.C. Abric (Ed.). *Pratiques sociales et représentations* (217-238). Paris: PUF.
- Akrich, M., Meadel, C., & Paravel, V. (2000). Le temps du mail : écrit instantané ou oral médiat. *Sociologie et sociétés*, 32 (2), 154-171.
- Assadi, H., & Denis, J. (2005). Les usages de l'e-mail en entreprise : efficacité dans le travail ou surcharge informationnelle ? In E. Kessous & J.M. Metzger (Eds.). *Le travail avec les technologies de l'information* (135-155). Paris: Hermes.
- Bagozzi, R., & Lee, K.-H. (1999). Consumer resistance to, and acceptance of, innovations. *Advances in Consumer Research*, 26, 218-225.
- Barcenilla, J., & Bastien, C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le Travail humain*, 72, 311-331.
- Baron, N.S. (2000). *Alphabet to Email, How written English evolved and where it's heading*. London: Routledge.
- Besseyre des Horts, C.-H. (2008). *L'entreprise mobile: Comprendre l'impact des nouvelles technologies*. Paris: Paerson Education France.
- Brown, P., & Levinson, S. (1987). *Politeness: Some universals in language usage*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cahour, B. (2010). Emotion, affects et confort comme nouveaux déterminants de l'activité et de l'usage. In G. Valléry, M.-C. Leport, & M. Zouinar (Eds). *Ergonomie, conception de produits et services médiatisés* (pp. 273-306). Paris: PUF.
- Cahour, B., Brassac, C., Vermersch, P., Bouraoui, J.-L., Pachoud, B., & Salembier, P. (2007). Étude de l'expérience du sujet pour l'évaluation de nouvelles technologies : l'exemple d'une communication médiée. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 1(1), 85-120.
- Chaudhuri, A., & Holbrook, M. (2001). The Chain of Effects from Brand Trust and Brand Affect to Brand Performance: The Role of Brand Loyalty. *Journal of Marketing*, 65(2), 81-93.
- Chitturi, R., Raghunathan, R., & Mahajan, V. (2008). Delight by design: the role of hedonic versus utilitarian benefits. *Journal of Marketing*, 72, 48-63.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF.
- Cosnier, J. (1994). *Psychologie des émotions et des sentiments*. Paris: Retz.
- Czerwinski, M., Horvitz, E., & Wilhite, S. (2004). A diary study of task switching and interruptions, In *Human Factors in Computing Systems: Proceedings of CHI'04*. pp. 175-182. New York: ACM Press.
- Dactachary, C. (2009). *La dispersion au travail*. Toulouse: Octarès Édition.
- Datchary, C., & Licoppe, C. (2007). La multi-activité et ses appuis : l'exemple de la "présence obstinée" des messages dans l'environnement de travail. *Activités*, 4 (1), 4-29.
- Desmet, P. M., & Hekkert, P. (2007). Framework of product experience. *International Journal of Design*, 1(1), 57-66.
- Ducheneaut, N., & Bellotti V. (2001). Email as a habit: An exploration of embedded personal information management. *Interactions*, 8 (5), 30-38.
- Ducheneaut, N., & Watts, L. (2005). In Search of Coherence: A Review of E-Mail Research. *Human-Computer Interaction*, 20, 11-48.
- Feldman-Barrett, L., Mesquita, B., Ochsner, K., & Gross, J. (2007). The Experience of Emotion. *The Annual Review of Psychology*, 58, 373-403.

- Février, F., Gauducheau, N., Jamet, E., Rouxel, G., & Salembier, P. (2011). La prise en compte des affects dans le domaine des interactions homme-machine : quels modèles, quelles méthodes, quels bénéfices ? *Le Travail Humain*, 74, 183-192.
- Forgas, J. (2007). When sad is better than happy: Negative affect can improve the quality and effectiveness of persuasive messages and social influence strategies. *Journal of experimental social psychology*, 43(4), 513-528.
- Frijda, N.H. (1986). *The emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Garrett, J. (2006). Customer loyalty and the elements of user experience. *Design management review*, 17(1), 35-39.
- Grice, H.P. (1979). Logique et conversation. *Communications*, 30, 57-72.
- Hair, M., Renaud, K. V., & Ramsay, J. (2007). The influence of self-esteem and locus of control on perceived email-related stress. *Computers in Human Behavior*, 23(6), 2791-2803.
- Hassenzahl, M. (2004). The Interplay of Beauty, Goodness, and Usability in Interactive Products. *Human-Computer Interaction*, XIX, 319-349.
- Hassenzahl, M. (2008). User Experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality. In *Actes de la conférence IHM 2008* (pp. 11-15). New York: ACM Press.
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User Experience- a research agenda. *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 91-97.
- Isaac, H., Campoy, E., & Kalika, M. (2007). Surcharge informationnelle, urgence et TIC. L'effet temporel des technologies de l'information. *Revue management et avenir*, 3(13), 149-168.
- Isen, A. (2000). Positive affect and decision making. In M. Lewis, M. & J. Haviland-Jones, J. (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 417-435). NY: The Guilford Press.
- Jackson, T., Dawson, R. J., & Wilson, D. (2001). The cost of email interruption. *Journal of Systems and Information Technology*, 5(1), 81-92.
- Jordan, P. (2000). *Designing pleasurable products*, London: Taylor & Francis.
- Karapanos, E., Zimmerman, J., Forlizzi, J., & Martens, J.-B. (2009). User Experience over time: An initial Framework. In *Proceedings of CHI 2009* (pp. 729-738). New York: ACM.
- Karasek, R., Brisson, C., Kawakami, N., Houtman, I., Bongers, P., & Amick, B. (1998). The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *Journal of Occupational Health Psychology*, 3(4), 322-355.
- Karlson, A.K., Meyers, B.R., Jacobs, A., Johns, P., & Kane, S.K. (2009). Working overtime: Patterns of smartphone and PC usage in the day of an information worker. In *Proceedings of the Seventh International Conference on Pervasive Computing (Pervasive '09)* (pp. 398-405). Berlin: Springer.
- Kujala, S., Roto, V., Väänänen-Vainio-Mattila, K., Karapanos, E., & Sinelä, A. (2011). UX Curve: A method for evaluating long-term user experience. *Interacting with Computers*, 3(5), 473-483.
- Lahlou, S. (2000). Attracteurs cognitifs et travail de bureau. *Intellectica*, 1(30), 75-113.
- Law, E., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren A., & Kort, J. (2009). Understanding, Scoping and Defining User Experience: A Survey Approach. In *Proceedings of Human Factors in Computing Systems conference, CHI'09* (pp. 719-728). New York: ACM.
- Lerner, J.S., & Keltner, D. (2000). Beyond valence: Toward a model of emotion specific influences on judgment and choice. *Cognition and Emotion*, 14(4), 473-493.
- Licoppe, C. (2009). Pragmatique des interruptions et des notifications et ethnographie des situations de travail. In B. Cahour, F. Anceaux, & A. Giboin (Eds.), *Actes de la 9ème conférence Epique* (pp. 240-244).
- Light, A. (2006). Adding method to meaning: A technique for exploring peoples' experience with technology. *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 175-187.
- Mahlke, S., & Thüring, M. (2007). Studying Antecedents of Emotional Experiences in Interactive Contexts. In *Proceedings of CHI 2007* (pp. 915-918). New York: ACM.
- Mallein, P., & Toussaint, Y. (1994). L'intégration sociale des technologies d'information et de communication. Une sociologie des usages. *Technologies de l'information et société*, 4, 315-335.
- Mano, R. S., & Mesch, G. S. (2010). E-mail characteristics, work performance and distress. *Computers in Human Behavior*, 26(1), 61-69.

- McCarthy, J., & Wright, P. (2004). *Technology as Experience*. Cambridge Mass: MIT Press.
- Marcoccia, M. (1998). La Normalisation des comportements communicatifs sur Internet : étude sociopragmatique de la Netiquette. In N. Guégen, & L. Tobin (Eds.). *Communication, société et internet* (pp. 15-32). Paris: L'Harmattan.
- Marcoccia, M. (2000). Les smileys : une représentation iconique des émotions dans la communication médiatisée par ordinateur. In C. Plantin, M. Doury, & V. Traverso (Eds.). *Les émotions dans les interactions* (pp. 249-263). Lyon: ARCI. Presses universitaires de Lyon.
- Mollo, V., & Falzon, P. (2004). Auto- and allo-confrontation as tools for reflective activities. *Applied ergonomics*, 35, 531-540.
- Norman, D. A. (2004). *Emotional Design: Why we Love (or Hate) Everyday Things*. New York: Basic Books.
- O'Kane, P., & Hargie, O. (2007). Intentional and unintentional consequences of substituting face-to-face interaction with e-mail: An employee-based perspective. *Interacting with computers*, 19, 20-31.
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2003). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris: Armand Colin.
- Russell, E., Purvis, L. M., & Banks, A. (2007). Describing the strategies used for dealing with email interruptions according to different situational parameters. *Computers in Human Behavior*, 23(4), 1820-1837.
- Scherer, K.R. (2001). Appraisal considered as a process of multi-level sequential checking. In K. R. Scherer, A. Schorr and T. Johnstone (Eds.). *Appraisal processes in emotion: Theory, Methods, Research*. pp. 92-120. New York and Oxford: Oxford University Press.
- Scherer, K.R. (2005). What are emotions? And how should they be measured? *Social Science Information*, 44(4), 695-729.
- Sproull, L., & Kiesler, S. (1986). Reducing social context cues: Electronic mail in organizational communication. *Management Science*, 32(11), 1492-1512.
- Theureau, J. (2000). Anthropologie cognitive et analyse des compétences. In J-M Barbier (Ed.), *L'analyse de la singularité de l'action* (pp. 171-211-). Paris: PUF.
- Vermersch, P. (1991). L'entretien d'explicitation. *Les Cahiers de Beaumont*, 52 bis-53, 63-70.
- Whittaker, S., & Sidner, C. (1997). Email overload: Exploring personal information management of email. In Kiesler, S. (Ed.). *Culture of the Internet* (pp. 277-295). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wood, S., & Moreau, P. (2006). From Fear to Loathing? How Emotion Influences the Evaluation and Early Use of Innovations. *Journal of Marketing*, 70, 44-57.

## RESUME

L'objectif de cet article est de décrire l'expérience qu'ont les individus de l'usage du courriel en situation de travail. Vingt-cinq entretiens inspirés des techniques d'explicitation et d'auto-confrontation ont été réalisés auprès d'employés d'une entreprise de formation. Les entretiens ont permis de mettre au jour trois aspects de l'expérience des usagers : les représentations de leur activité de traitement des messages, leurs jugements sur le courriel (avantages, désavantages) et les affects suscités par son usage. L'analyse montre que l'expérience négative des participants est liée à trois facettes de la situation d'usage du courriel. Tout d'abord, l'usage du courriel s'accompagne souvent du sentiment de contrôler plus difficilement l'activité de travail. Ensuite, les échanges par courriel sont perçus comme violant les règles de savoir-communiquer. Enfin, les participants ont parfois le sentiment de manquer de compétence dans l'usage de l'outil.

MOTS CLES

expérience utilisateur, activité professionnelle, courriel, affects, représentations

REFERENCEMENT

Gauducheau, N. (2012). L'expérience du courriel en situation professionnelle : représentations de l'activité, jugements et affects. *Activités*, 9(2), 88-111, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

Article soumis le 4 novembre 2011, accepté pour publication le 30 mai 2012

# **Analyse de l'activité à bord de dragues aspiratrices : une méthodologie exploratoire combinant données psychologiques et physiologiques**

**Bastien Sennegon**

Pôle Nekoé, 16 rue Léonard de Vinci, 45074 Orléans cedex 2, bastiensenegon@yahoo.fr

**Benoit Grison**

Faculté du sport et de l'éducation physique, rue de Vendôme - BP 6237 - 45062 Orléans cedex 2,

benoit.grison@univ-orleans.fr

**Philippe Ravier**

Laboratoire Pluridisciplinaire en Ingénierie des Systèmes et Mécanique Energétique (PRISME) EA 4229,  
Polytech Orléans, 12 rue de Blois - BP 6744 - 45067 Orléans cedex 2, philippe.ravier@univ-orleans.fr

**Olivier Buttelli**

Laboratoire PRISME EA 4229, Université d'Orléans, olivier.buttelin@univ-orleans.fr

## ABSTRACT

**Activity analysis aboard dredgers: an exploratory methodology combining psychological and physiological data.** The purpose of this study is to explore a methodology combining two types of data, psychological and physiological, through an ergonomic analysis of the activity. Two field studies were conducted: the stationary suction dredger situation, and the moving suction dredger situation, where we focused on the bridge assistant, responsible for the dredging activity.

Two orders of data are considered: psychological and physiological. From a psychological point of view, our methodology cross-referenced ethnographic observations with non-directive interviews. At the physiological level, heart-rate measurements (R-R interval) were continuously recorded, throughout the activity.

Our results proceed from the confrontation of these “objective” and “subjective” data sources. The workload at this work station appears to be considerable, with many short actions. It would seem necessary to maintain a high level of vigilance, due to the various parameters to be taken into account, and to the multiple adjustments which must be made during the task time. The activity can become more complex, depending on the nature of the seabeds: many variations can take place, and there may be occurrences of stress when dredging chaotic seabeds.

This “integrated” approach to human activity should lead to improved safety for the sailors.

## KEYWORDS

analysis of activity, psychophysiology, heart rate variability, case study, safety

## 1.- Introduction

Cette étude ergonomique n'a pas été suscitée par une demande explicite du personnel navigant des dragues aspiratrices, mais fut suggérée par le service de santé des gens de mer. De fait, le milieu maritime est défini comme un secteur professionnel à **haut risque**, l'activité de travail s'y déroulant en situation d'isolement et au sein d'un environnement naturel difficilement maîtrisable (Le Roy & Breuille, 1997). Minguy et Chauvin (1998) soulignent également le contexte de travail particulièrement ardu, dans lequel les gens de mer vont évoluer de jour comme de nuit. Dans ces conditions, **les enjeux de sécurité** paraissent étroitement liés à l'environnement de travail et à l'activité des marins. La Direction Générale de la Mer et des Transports a d'ailleurs répertorié **3400 accidents** du travail maritime sur l'année 2007 pour une population de 30 343 marins. Cette problématique de la sécurité en milieu maritime est sous-tendue par des liens multiples entre le contexte, l'activité, et les facteurs de risque.

Les difficultés rencontrées par les gens de mer sont fréquemment rapportées par les experts dans leurs analyses de l'accidentologie (Bureau Enquêtes Accidents - mer, 2007). Malgré tout, de telles méthodes d'étude, qui prônent une reconstitution *a posteriori* des accidents, semblent insuffisantes pour des fins de prévention et de maintien de la sécurité. Journé (2006) dans le cadre de l'industrie nucléaire, émet des réserves quant à la validité des enquêtes post-accidents. Il préconise alors un **travail de recherche en amont des situations accidentelles**, par l'analyse « du fonctionnement quotidien d'organisations qui gèrent des situations à risques » (Journé, 2006, p. 100).

Au regard de ces éléments de contexte, l'activité quotidienne des marins nous a paru être un terrain fertile pour explorer une méthodologie d'analyse au croisement de recueils de données psychologiques et physiologiques. En effet, une étude de cas dans cet environnement de travail à haut risque pourrait laisser entrevoir, à l'interface des deux ordres de données, des pistes de régulations en termes de sécurité.

## 2.- Cadre théorique

Notre recherche s'inscrit dans la tradition de recherche de **l'analyse de l'activité** telle qu'elle s'est développée au sein de l'ergonomie francophone de ces dernières décennies. Dans cette perspective, l'activité (caractéristiques de l'opérateur et de la tâche) occupe un statut central dans l'analyse ergonomique du travail (Leplat, 2000). Néanmoins, l'analyse ergonomique de l'activité ne se centre pas strictement sur l'acteur, mais veille à intégrer le contexte « écologique » au sein duquel la tâche est effectuée.

L'analyse de l'activité est devenue un objet de recherche investi par les courants théoriques récents de l'« action située » et de l'« anthropologie cognitive » (Grison, 2004). Sève, Saury, Theureau et Durand (2002), soulignent à ce propos que l'« action située » présente l'avantage d'analyser l'activité humaine en respectant l'environnement de la situation. Cette approche postule que **les processus cognitifs ne se développent que dans un contexte situationnel donné**. Ainsi, pour Varela (1996), les processus cognitifs ne résident plus « dans la tête » des sujets, mais *entre* l'acteur et la situation, lesquels s'influencent mutuellement. À la suite de celui-ci, Theureau (2004, 2006) reprend la notion de « couplage structurel », résultat de l'interaction entre l'individu et son environnement. De par ce couplage, les processus cognitifs mettent à contribution les multiples ressources de l'environnement, dans leurs dimensions physique ou matérielle, mais aussi sociale et culturelle (Salembier, Theureau, Zouinar, & Vermersch, 2001).

Nous présumerons donc ici que l'environnement de travail constitue un *lieu privilégié d'étude de l'activité humaine*. Nous parlerons alors de *situation écologique*, l'action étant organisée en fonction de cet environnement (Béguin & Clot, 2004). Il apparaît alors impératif d'appréhender l'activité dans son **contexte naturel de réalisation** (Jeffroy,

Theureau, & Haradji, 2006), ce qui permet également de respecter l'*inscription temporelle du déroulement de l'activité* (Leplat, 2008).

S'il nous semble incontournable de décrire et analyser l'activité des marins à bord de leurs navires, cette analyse *in situ* implique une prise en compte et un ajustement nécessaires vis-à-vis des contraintes multiples du milieu maritime (Maline & Dorval, 1991a ; Minguy & Chauvin, 1998). De fait, cet environnement complexe d'accès peu aisé suppose une **adaptation méthodologique** de la part du chercheur, quitte à élaborer des combinaisons méthodologiques nouvelles pour le recueil des données. Les méthodes d'analyse ergonomiques doivent rester opérantes dans ce milieu d'investigation particulier, d'où un aménagement de méthode indispensable, quitte à abandonner pour cela les apparences de la « science dure » (Theureau & Jourdan, 2002).

Sous le vocable « étude de cas », Leplat (2002, 2008) s'est référé à des recherches ergonomiques se plaçant dans une optique « compréhensive ». À la différence des expérimentations, l'étude de cas fournit une analyse approfondie de l'activité en tant que telle. Ainsi, de telles études de terrain privilégient plutôt la *validité interne* et la *validité individuelle* au détriment d'une portée de généralisation. Notre démarche se limitera donc à un nombre restreint de marins étudiés. Néanmoins, l'analyse de cas n'exclut pas nécessairement toute forme de *validité externe*, les résultats obtenus pouvant par exemple suggérer une convergence inter-individuelle entre les sujets de cas distincts.

### Vers une approche intégrée de l'analyse de l'activité humaine

Dans cette étude exploratoire, il s'agira ainsi de construire une méthodologie adéquate, respectant les contraintes physiques, culturelles et techniques inhérentes à l'environnement maritime.

**L'observation directe** ou encore « ethnographique » est un outil méthodologique régulièrement utilisé dans le cadre de l'analyse de l'activité (Leplat, 2000). Cette méthode d'observation est d'autant plus à privilégier en milieu maritime où les embarquements se caractérisent par leur longue durée (Hazelhurst, 1999), et l'intrication des vies professionnelle et personnelle (Maline & Dorval, 1991a).

Pour autant, l'observation directe ne suffit pas pour documenter le recueil des données subjectives sur l'activité des marins, ne donnant pas accès aux perceptions du sujet au cours de l'action (Theureau, 2004).

Il est alors important d'y adjoindre des données recueillies sous forme de verbalisations. Ces **entretiens individuels** autorisent la prise de conscience d'un individu relativement à ses tâches quotidiennes (Vermersch, 2000). Des interviews seront effectuées *a posteriori* de l'activité, cette démarche rétrospective permettant de corroborer l'observation antérieure par les verbalisations. Ainsi, des données issues de sources variées pourront s'avérer de nature complémentaire (Vermersch, 2006).

Enfin, nous tenterons d'associer un autre type de recueil aux deux catégories de données précédentes, décrivant l'activité d'un point de vue physiologique. Dans le même esprit, Theureau (2006) conseille de croiser plusieurs méthodes, afin de recouper des données issues de sources distinctes et variées. Leplat souligne quant à lui que l'« étude de cas, comme celle de l'activité, échappe à une vue purement disciplinaire. Le cas est au confluent de déterminants multiples qui ne relèvent pas tous du même champ » (Leplat, 2002, p. 3). Deux sources de données seront alors privilégiées dans cette perspective exploratoire, centrée sur un faible effectif d'individus :

- « **subjectives** », faisant référence à l'observation ainsi qu'aux verbalisations ;
- « **objectives** », en relation avec l'activité physiologique de l'organisme.

Nous avons choisi **la fréquence cardiaque** comme indicateur physiologique. Elle offre

l'avantage de donner lieu à une méthode de mesure non-invasive (électrodes de surface) et peu encombrante. L'enregistrement de ces données de fréquence cardiaque peut donc se dérouler au cours de l'activité quotidienne des sujets. Il était alors question de recouper ces données de fréquence cardiaque, selon une activité précise et un moment déterminé, ce qui est cohérent avec l'approche « compréhensive » et « contextuelle » adoptée.

Les procédures d'analyse de la fréquence cardiaque sont variées. En ergonomie, l'on peut citer le calcul du coût cardiaque, qui est défini par « *la somme des pulsations au-dessus du niveau de repos, rapportée à la période de travail considérée et exprimée en battements par minute* » (Monod & Kapitaniak, 2003). Celui-ci présente l'intérêt d'être opérant *in situ* (Chassagnieux, Garrigou, Lortie, Teiger, Carbaleda, Pargade et al., 2012) et permet une évaluation de l'astreinte physique. Dans le cas d'une activité dynamique, le coût cardiaque peut être relié au coût énergétique.

Le calcul du coût cardiaque nécessite un moyennage des valeurs de fréquence cardiaque, ou encore une valeur pic peut être prise comme valeur limite. Dans le cadre de la présente étude, il était nécessaire de réaliser un suivi chronologique précis de la réponse cardiaque, au travers d'un indicateur représentatif des différents registres de l'activité du marin, ceci afin d'articuler données physiologiques et psychologiques.

Aussi avons-nous envisagé, dans une démarche de type exploratoire centrée sur la dynamique de l'activité, d'avoir recours à l'analyse de **la variabilité de la fréquence cardiaque** en dépit de sa complexité.

La variabilité de la fréquence cardiaque est principalement sous la dépendance de la régulation du système nerveux autonome (Rajendra Acharya, Paul Joseph, Kannathal, Choo Min Lim, & Jasjit Suri, 2006). Cette régulation est réalisée par les deux subdivisions fonctionnelles antagonistes du système nerveux autonome. La branche orthosympathique (ou sympathique) et la branche parasympathique, qui accélèrent et ralentissent respectivement le rythme cardiaque (*ibid.*). Ces deux branches opèrent simultanément, chacune étant plus ou moins prédominante suivant les conditions environnementales et l'état de fonctionnement de l'organisme. La branche parasympathique est plus prédominante lors de situations de repos, tandis que celle orthosympathique est plus prédominante lors d'activités physiques ou de situations d'urgence (Borresen & Lambert, 2007 ; Martinmäki, Häkkinen, Mikkola, & Rusko, 2008 ; Perini & Veicstenas, 2003). C'est donc un équilibre entre l'activité des deux branches qui définit la régulation opérée par le système nerveux autonome ; au niveau cardiaque cet équilibre est défini par la **balance sympatho-vagale**.

Différents indicateurs peuvent être calculés afin de caractériser la variabilité de la fréquence cardiaque. Il est souvent fait usage des quantifications énergétiques calculées sur la représentation de la densité spectrale de cette activité (Task Force of European Society of Cardiology, 1996). Sur cette représentation, deux bandes de fréquences distinctes dénommées basse fréquence (LF) et haute fréquence (HF) ont été définies comme représentatives de l'activité de la balance sympatho-vagale (Rajendra Acharya et al., 2006). Dans la bande HF s'exprime principalement l'activité de la branche parasympathique ; dans celle LF s'exprime l'activité de la branche orthosympathique. Cependant, la bande LF est également sensible à la branche parasympathique. C'est pourquoi le rapport des quantités énergétiques de LF sur celles de HF est souvent réalisé (LF/HF), afin de définir un indicateur sensible principalement à l'activité de la branche orthosympathique (Task Force of European Society of Cardiology, 1996).

De nombreux facteurs peuvent avoir une incidence sur la balance sympatho-vagale, et donc modifier les contenus énergétiques des bandes LF et HF. Par exemple, Pierpont, Stolpman et Gornick (2000) ont relevé lors d'un **effort physique** maximal une augmentation de LF relative à HF. Le **stress** est un autre facteur influençant la balance sympatho-vagale. Un stress ponctuel sollicite prioritairement la subdivision sympathique du système nerveux autonome – cf. la revue de littérature de Rajendra Acharya et al. (2006). Il est notamment

observé un accroissement du ratio LF/HF, conséquence d'une baisse de l'énergie dans la bande HF (Hjortskov, Rissen, Blangsted, Fallentin, Lundberg, & Sogaard, 2004).

La variabilité de la fréquence cardiaque est donc dépendante de nombreux facteurs. Les travaux utilisant cette variabilité nécessitent de prendre en compte et/ou de contrôler ces facteurs, quand l'objet de l'étude porte sur l'un de ceux-ci.

L'analyse de la variabilité dans le domaine fréquentiel nécessite un calcul de transformée. Les procédures (transformées) pour passer du domaine temporel au domaine fréquentiel sont multiples. Le choix de ces méthodes de calcul devrait se faire en fonction de la nature du signal et des gammes fréquentielles analysés (Rajendra Acharya et al., 2006 ; Task Force of European Society of Cardiology, 1996).

Dans le cas de la variabilité de la fréquence cardiaque, deux gammes fréquentielles sont analysées ; la gamme HF [0,15Hz-0,3Hz] et la gamme LF [0,04Hz-0,15Hz].

Lorsque l'information temporelle doit être conservée conjointement avec l'information fréquentielle, il est intéressant de faire appel à des représentations temps/fréquence conjointes. Il existe de nombreuses méthodes pour réaliser de tels calculs, mais c'est la nature du signal analysé qui devrait définir le calcul le plus approprié pour effectuer ce type de transformée.

Les signaux bioélectriques sont considérés comme un signal très peu stationnaire. Leurs caractéristiques statistiques sont variables dans le temps et dépendent des instants d'observation (Guzzeti, Signorini, Cogliati, Mezzeti, Porta, Cerutti et al., 1996). Dans ce cas, il est préférable d'utiliser une méthode qui tienne compte de cette propriété, afin de réduire les erreurs liées au calcul de transformée. L'analyse « en ondelettes » est une de ces méthodes (Samar, Bopardikar, Rao, & Swartz, 1999). Le terme ondelette fait référence à des petites ondes au travers desquelles le signal analysé est décomposé en différents coefficients, qui permettent de recomposer un signal dans l'espace temps/fréquence (Grossmann & Morlet, 1984).

Cette méthode de calcul sera donc utilisée au cours du suivi de l'activité cardiaque, dans l'intention **d'observer les différentes réponses du système nerveux autonome, ce en fonction de la survenue des événements pendant toute la durée d'une tâche donnée.**

### **La mise en place d'« interfaces opératoires »**

Enfin, nous allons tenter de circonscrire des *interfaces opératoires* entre les différents ordres de données de cette approche intégrée de l'analyse de l'activité. Initialement, ces données, issues de champs scientifiques différents, ne sont pas produites pour être confrontées entre elles. Outre une analyse « rapprochée » de l'activité, nous chercherons à prévenir d'éventuels décalages entre la réalité et la perception qu'en a le marin. Néanmoins, nous ne sous-estimons pas la difficulté de cet exercice, du fait du caractère hétérogène des données.

Un tel positionnement théorique n'autorise pas un approfondissement des niveaux d'analyse à degré égal, par rapport aux chercheurs se consacrant à un niveau unique. Mais nous faisons ici le pari de la fécondité d'une construction méthodologique étayée sur plusieurs niveaux d'analyse. *Ce dispositif exploratoire pourrait ainsi faire émerger, à l'interface des niveaux, des conclusions scientifiques en partie inaccessibles à partir d'une seule perspective de méthode.*

Pour ce faire, dans le cadre de cette approche « intégrée », nous allons tenter de circonscrire des **interfaces opératoires** entre les différents types de données. Cette « triangulation » des données implique d'articuler nos différents niveaux d'analyse, et non de les juxtaposer (Leplat, 2000). Il devient alors nécessaire d'instaurer un « dénominateur commun » méthodologique, afin de **mettre les données psychologiques et physiologiques, perçues et objectivées, en interrelation.**

La disparité initiale des niveaux d'analyse, manifeste, viserait à se transformer ici en « richesse » ou complémentarité d'analyse. Dans l'intention d'appréhender une situation de la manière la plus globale et précise qui soit, à travers une diversité des outils méthodologiques employés.

### 3.- Méthodologie

#### Le terrain d'étude

Le Port Autonome de Nantes Saint Nazaire possède deux dragues aspiratrices. Leur rôle est de retirer la vase, le sable, ou encore les graviers qui s'amoncellent sur les fonds marins, et perturbent le bon fonctionnement des installations portuaires.

- La première drague est dite **aspiratrice stationnaire**, car elle ne dispose pas de moteur de propulsion et officie exclusivement dans l'estuaire de la Loire. Néanmoins elle peut se déplacer sur de courtes distances (quelques centaines de mètres) :

- latéralement avec des treuils enroulant des câbles (reliés à des ancrs ou à la berge) ;
- en avançant ou reculant, s'appuyant alternativement sur deux pieux inclinables de 30 m de long situés à l'arrière du navire.

Le système d'aspiration de la drague est composé d'une élinde (bras articulé) située à l'avant de l'embarcation et descendant au fond de l'eau, pour aspirer la vase et broyer les roches ou métaux avec un désagrégateur (« cutter »). La drague rejette simultanément la vase aspirée au milieu de l'estuaire de la Loire, via une conduite souple.

Le mode de fonctionnement de la drague est ininterrompu, son personnel travaillant en « bordées » (équipes) selon des rotations quotidiennes (7 h et 19 h). L'observateur a donc embarqué deux semaines sur la drague stationnaire : une pour suivre le travail de jour, l'autre pour suivre le travail de nuit. Nous nous sommes focalisés sur l'activité de l'**assistant de pont** qui était personnellement en charge du dragage (désigné ici sous le pseudonyme de **Rémy**). Son poste de travail se situait au centre de la passerelle, face à l'élinde qu'il commandait. Il disposait aussi des manettes des pieux et des treuils pour faire évoluer la drague sur le chantier.

- La seconde drague est dite **aspiratrice en marche**, car elle se déplace de manière autonome. Elle officie dans les ports ou les estuaires, en extrayant du sable, des roches ou de la vase qu'elle stocke dans ses cuves. Elle va ensuite déverser ce contenu dans des fosses sous-marines. La passerelle (poste de pilotage) est implantée à l'avant, tandis que les cuves à ciel ouvert sont centrales. L'élinde est déportée sur l'arrière droit.

De la même manière que celle de type stationnaire, cette drague fonctionne sans interruption. Cependant il n'y a qu'une bordée (travail jour et nuit sous forme de quarts de veille), la relève s'effectuant toutes les semaines. Sur l'aspiratrice en marche, l'observateur est resté une semaine, la zone de travail étant l'estuaire de la Seine, puis l'avant-port de Boulogne sur Mer. L'activité de l'assistant de pont (désigné ici sous le pseudonyme de **Jimmy**) y fut également étudiée. Son pupitre était dos à la marche, afin d'être face à l'élinde qu'il dirigeait par ses multiples commandes. Ses horaires de travail étaient de 0 h à 6 h et de 13 h à 19 h pour la semaine observée.

#### Le recueil des données

##### • L'observation directe

L'observation ethnographique directe a consisté à participer « *in vivo* » à l'activité professionnelle des marins, le chercheur s'immergeant dans le terrain d'étude (Becker, 1958 ; Gold, 1958). Cette approche, à travers l'empan temporel long adopté, permet une description fine et rigoureuse des comportements (Laperrière, 1992). Initialement cet outil

est usité en ethnologie, mais ici, ce type d'observation sera employé à des fins ergonomiques (Geslin, 2002). Il vise à recueillir des données empiriques sur l'activité des marins dans leur « monde réel » (Hazelhurst, 1999), au sein de l'univers intersubjectif partagé qui est le leur (Schütz, 2009).

La situation d'observation participante est portée à son paroxysme à bord d'un bateau : forte proximité, longue durée d'embarquement et impossibilité de sortir du terrain (Duval, 1998 ; Maline & Dorval, 1991a). Dans ce cas, la « familiarisation » avec celui-ci (relations humaines et matérielles) constitue *a fortiori* une étape ethnographique cruciale.

Simultanément à l'activité des marins, l'observateur a pris des notes sur un carnet ethnographique. Ce carnet regroupait les notes provenant de l'observation, de discussions, ainsi que des analyses esquissées dans le but de comprendre l'activité.

Concernant son déroulement chronologique, l'observation directe a été déclinée en plusieurs étapes (Bachelor & Joshi, 1986 ; Becker, 1958) :

- description systématique des phénomènes et informations sur l'organisation ;
- évaluation de la récurrence des phénomènes observés et de leur fréquence d'apparition ;
- construction des catégories d'analyse pour rendre compte de l'organisation générale de la situation (cette phase appartient déjà pour partie au traitement des données).

#### • Les entretiens

Les entretiens ont pour finalité de faire émerger des « données expérientielles brutes ». Ces témoignages verbaux vont constituer des descriptions détaillées d'événements et processus vécus (Bachelor & Joshi, 1986). Ainsi, les entretiens ne furent pas directs, mais compréhensifs (non-directifs). La discussion débutait par une question d'ordre général non-suggestive, alors que par la suite, les questions portaient exclusivement sur des demandes d'apports d'informations et de précisions. Tous les entretiens furent intégralement enregistrés à l'aide d'un dictaphone.

Deux entretiens d'une heure maximum ont été réalisés par sujet. Ils eurent lieu à bord du navire, à la suite de trois jours minimum d'observation. Ces entretiens n'ont donc en aucun cas été improvisés, mais ressemblaient plutôt à des éclaircissements et confirmations éventuelles relatifs à l'observation antérieure. En ce sens, le fait d'effectuer les entretiens à la suite des observations facilite le déroulement des premiers. Cet ancrage dans la réalité des situations observées autorise une contextualisation systématique lors des recueils de données de verbalisations.

Pour les seconds entretiens, nous avons dû opérer une régulation, au vu du caractère « peu disert » de la culture des gens de mer. Nous avons alors utilisé les enregistrements vidéo de l'activité des marins (initialement réalisés pour faciliter l'interprétation des enregistrements de la fréquence cardiaque évoqués plus loin). Ainsi, l'observateur visionnait la bande vidéo préalablement au deuxième entretien, et sélectionnait une séquence de cinq minutes caractéristique de l'activité du sujet. Au début de l'entretien, il diffusait cette séquence choisie au sujet et lui demandait de décrire son activité. Toutefois, nous n'avons eu recours en aucun cas à des autoconfrontations (Theureau, 2004, 2006 ; Theureau & Jeffroy, 1994), l'objectif visé étant essentiellement de faciliter la verbalisation des marins sur la base d'un exemple concret. L'entretien débutait par les commentaires du marin sur son activité (durant moins de 15 minutes), et se poursuivait comme indiqué précédemment par un entretien compréhensif.

La dernière phase dans la production des données verbales fut leur retranscription intégrale. L'observateur a réécouté les enregistrements, puis reporté systématiquement toutes les verbalisations par écrit au moyen d'un logiciel de traitement de texte.

#### • La variabilité de la fréquence cardiaque

Les appareils de mesure utilisés étaient des « cardiofréquencemètres POLAR S810i® »,

l'étude de Cassirame, Tordi, Mourot, Rakobowchuk et Regnard (2007) ayant montré la fiabilité de ce dispositif.

Le cardiofréquence-mètre est composé de :

- deux électrodes de mesure intégrées sur une ceinture portée au niveau du thorax ;
- une montre/récepteur qui enregistre les données captées par les électrodes.

Suite à l'enregistrement, le transfert des données de la montre vers l'ordinateur s'effectue via un port infrarouge. Les données étaient enregistrées puis stockées au moyen du logiciel « Polar Précision Performance SW® ».

Les enregistrements de la fréquence cardiaque étaient réalisés au cours de l'activité des marins, la mesure étant prise sur une durée d'une heure, à différentes périodes de l'embarquement. Nous avons effectué quatre enregistrements avec **Rémy** (drague stationnaire) : le 01/10 à 9 h 57, le 03/10 à 15 h 55, le 14/10 à 1 h 59, et le 17/10 à 1 h 6. Ensuite, nous avons réalisé deux enregistrements avec **Jimmy**, le 27/10 à 15 h 57 et le 30/10 à 15 h 15.

Simultanément à l'enregistrement de la fréquence cardiaque, l'observateur relevait les différentes actions du sujet observé dans son carnet ethnographique (horaire de début et durée de l'action). Un enregistrement vidéo de l'activité du sujet était également réalisé. Les notes ethnographiques ainsi que les enregistrements vidéo s'avèrent fondamentaux pour l'interprétation des données de la fréquence cardiaque (Maline & Dorval, 1991 b).

## **Le traitement des données**

### **La variabilité de la fréquence cardiaque**

Les données furent exportées du logiciel « Polar® » au format texte, vers l'environnement de développement du logiciel Matlab 6.5®. Dans cet environnement, différents scripts développés avec l'équipe Signal du laboratoire PRISME de l'Université d'Orléans, ont permis l'analyse de la variabilité de la fréquence cardiaque.

Les signaux contenant les intervalles R-R ont été traités à partir d'une transformée en ondelette continue de Morlet (Rajendra Acharya et al., 2006). Les quantités d'énergie correspondant aux deux bandes HF et LF furent exprimées en unité arbitraire, tout au long de l'enregistrement (échelle temporelle).

Les résultats ont été présentés sous forme de graphique temps/fréquence :

- l'échelle de temps en abscisse (de 0 à 60 minutes) ;
- la fréquence en ordonnée (LF [0,04Hz-0,15Hz] et HF [0,15Hz-0,3Hz]) ;
- les quantités d'énergie ont été représentées par une gamme de couleurs (la quantité augmentant du bleu au rouge).

L'analyse de l'activité sera alors interprétée à travers les régulations du système nerveux autonome. Les enregistrements vidéo et les données ethnographiques aideront à relier les variations d'énergie du graphique avec le descriptif d'activité du marin (contextualisation).

### **L'observation directe**

Comme nous l'avons souligné précédemment, les phases de recueil et de traitement des données d'observation tendent à s'inscrire dans un continuum (Becker, 1958). Effectivement, lors de la phase de construction des données, l'observateur relisait au fur et à mesure les données recueillies. Ceci avait pour effet de l'amener à approfondir les investigations sur le terrain, afin de vérifier et préciser des ébauches d'analyse.

Le traitement des données du carnet ethnographique s'est réalisé en deux phases distinctes. Au préalable, il était nécessaire d'intérioriser et de mémoriser toutes ces données par l'intermédiaire de multiples lectures du carnet. Cette première phase de traitement a consisté en un découpage du contenu en différentes catégories de signification (Strauss & Corbin,

1990). Puis venait la deuxième phase de traitement, consistant en une analyse plus fine. Il s'agissait de créer des sous-catégories en fonction de la richesse quantitative et qualitative des données. À ce stade du traitement furent dégagées les similitudes et récurrences inter-individuelles, au moyen d'une comparaison entre les catégories de signification relatives aux différents marins. Ceci permettant de décrire les « *structures fondamentales des phénomènes étudiés* » pour reprendre les termes de Bachelor et Joshi (1986). Ces sous-catégories furent par la suite découpées, réorganisées et renommées (Strauss & Corbin, 1990).

Le traitement des données vidéo et d'observation associées aux enregistrements de la fréquence cardiaque nous a permis quant à lui d'élaborer des mesures quantitatives de l'activité des marins (relevé des différentes tâches sur 60 minutes).

### Les entretiens

En ce qui concerne les entretiens, les données brutes furent traitées de façon similaire à celles issues de l'observation directe. À savoir une première étape de relecture pour assimiler et découper le corpus recueilli ; puis une seconde étape avec analyse plus fine, caractérisée par l'émergence de sous-catégories.

### L'articulation des différents niveaux d'analyse

L'ultime phase de traitement des données avait pour objectif de synthétiser les informations provenant des différents niveaux d'analyse. Il s'avérait alors nécessaire de comparer, recouper, et réorganiser les différentes données traitées. D'où l'intérêt heuristique de circonscrire des *interfaces opératoires* autorisant la réunion de ces données hétérogènes, le but étant de faire dialoguer ces données issues de sources variées.

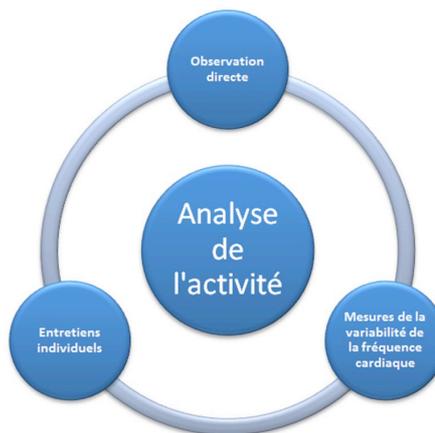


Figure 1 : L'activité saisie à travers trois niveaux d'analyse croisés

*Figure 1: The activity through three levels of analysis*

## 4.- Résultats

Les résultats de l'observation ethnographique révèlent de longues durées de travail au poste de dragueur. La durée moyenne du travail quotidien observée sur la drague stationnaire est de 9 h 50 en bordée de jour et 8 h 50 en bordée de nuit. Sur la drague aspiratrice en marche, cette durée moyenne s'élève à 12 h 20, mais est divisée en deux séquences sur 24 h.

L'activité principale du dragueur consiste à piloter le bras articulé (élinde) dont l'extrémité sert à broyer et aspirer le fond marin. Ce bras articulé est commandé au moyen de différents treuils actionnés par des manettes depuis le poste du dragueur. Il s'agira d'épouser le profil du fond sous-marin avec l'élinde en creusant à la bonne profondeur, tout en recherchant le compromis optimal entre un bon rendement et la non-obstruction du système d'aspiration. Concrètement, plus l'on va draguer rapidement, plus l'on est confronté au risque de boucher

la conduite d'aspiration. L'activité est dès lors sous-tendue par la nécessité **de maintenir un niveau de vigilance élevé**.

### La vigilance au poste de dragueur

Simultanément au pilotage de l'élinde, la surveillance de l'assistant de pont s'établit sur une multitude d'instruments (voir Verbalisations 1) pendant toute la durée du quart de travail. Les instruments sont répartis autour du poste de travail : manomètres, compte-tours, alarmes, écrans d'ordinateur (débit, cartographie, représentation de l'élinde...), ainsi que câbles et treuils. Sur la drague stationnaire, l'assistant contrôle de surcroît l'avancée du navire par le biais des pieux.

#### Verbalisations 1 :

Rémy : « Là, j'augmente le moteur à 720 tours, donc je regarde mon cadran, pour monter le moteur à 720, et voilà 720, là, je suis en train de régler à 700-720, je regarde mes écrans en haut pour voir si le débit est bon, j'amène un peu l'élinde pour pouvoir faire la côte au fond [...] là j'avance, j'arrive en bout de balancé, donc j'avance sur le pieu. [...] Et je vais repartir à draguer, j'amène l'élinde un peu, et voilà, et je suis reparti pour la drague, là, je sais pas ce que j'ai fait, le stop là, généralement c'est pas prévu ça, ah, là, là je fais les pieux, là derrière, je suis rendu en bout de queue donc je recommence, je le revire pour le remettre en position de dragage, là je vire. [...] Voilà, et je surveille visuellement les pieux voir s'ils descendent bien, et si ça monte bien, alors là, je dois être en train de le descendre, voilà, là j'incline, je ré-incline le pieux, et je vais le repiquer ensuite, alors je l'incline comme ça. [...] Voilà, alors j'incline, je suis toujours en train de l'incliner là, tac le bruit, là tu vois, et je vire l'autre pieu maintenant, parce que le temps que je fasse un pieu, il faut bien que je mette l'autre pieu au fond, parce que tu as ta drague qui se barre dans le courant. » n.41

La sollicitation de l'assistant de pont se caractérise à travers **le nombre de paramètres** qu'il doit prendre en considération au cours du dragage (voir Verbalisations 2). Ces multiples focalisations peuvent d'ailleurs entraîner des perceptions de fatigue et de lassitude cognitive.

#### Verbalisations 2 :

Rémy : « Les yeux sur les écrans, sur les manos, c'est fatigant ! » n.29

Rémy : « Et regarder les treuils en bas, voir si les câbles, si ça s'enroule bien, et toujours avoir l'œil sur le moteur, les manos du moteur, les alarmes, tu vois tout ce qui, et en plus le dragage, voir si ça touche, donc tu as toujours les yeux dessus ! » n.43

Rémy : « Les ordinateurs, tu es toujours en train de regarder, ça te fait plus mal aux yeux la nuit que de jour ! » n.46

Jimmy : « Je regarde surtout le mano d'intensité de la pompe, là, il est très important. » n.57

Jimmy : « Quand on est en manuel plutôt qu'en automatique, souvent on va voir, on se déplace, sur un levier, j'ai deux vitesses. [...] et quand on est en manuel, il faut regarder les longueurs de câble qu'on met dans l'eau. [...] s'il y a pas mal de fond, je vais laisser en automatique, ça joue sur un levier [...] s'il y a un problème, le temps que ça réponde, ce sera trop long. » n.58

### Les caractéristiques de la zone à draguer

La difficulté du dragage réside avant tout **dans la composition des fonds marins** et la nature des objets susceptibles de s'y trouver (voir Verbalisations 3). En effet, sur des fonds de sable ou de vase, le fonctionnement de la drague va être optimal, avec un bon rendement à travers le rapport surface draguée/durée de dragage. Sur des fonds plus chaotiques, tels que des rochers, l'avancée est bien plus lente. Le dragage s'accompagne de fortes et incessantes vibrations, résultant de la découpe des roches par le cutter.

#### Verbalisations 3 :

Rémy : « Moi, j'appelle un chantier peïnard, un chantier où tu pêches de la vase, t'es content de pêcher de la vase, en plus t'es bien, tu fais du bon boulot, et ça va, ça c'est un chantier peïnard ! [...] Quand c'est un chantier comme sur les cailloux, où tu vas bousiller la drague,

alors tu vois, ça m'énerve, là, ça me gonfle !!! » n.33

Jimmy : « C'est vrai qu'on trouve des cailloux, de la ferraille. » n.59

Rémy : « J'aime bien faire un chantier où je pêche de la vase, ou du sable, mais j'aime pas qu'on me mette sur un chantier, où qu'on pêche de la merde, des cailloux, où c'est sans arrêt bouché, alors là, ça m'énerve. » n.34

De plus, toutes sortes de débris viennent fréquemment obstruer le mécanisme d'aspiration de la drague : des résidus d'appareils de guerre devant le port de Boulogne sur Mer, ou des voitures à proximité de Nantes. Le dragueur réalise des « chasses » pour pallier à ces obstructions. Une « chasse » consiste en l'arrêt de l'aspiration ainsi que la remontée du bec, afin que l'objet obstructif redescende naturellement de la conduite. Lorsque cette remédiation ne s'avère pas suffisante, les matelots doivent déboucher manuellement la conduite, par le biais d'orifices de surveillance, voire en dernier recours, se faufiler dans le tuyau... Un débouchage de ce type va imposer l'arrêt total du dragage (de 15 minutes jusqu'à parfois une heure). Ces obturations, momentanées ou plus conséquentes, surajoutent alors du travail aux marins, notamment pour le dragueur (voir Verbalisations 4).

Verbalisations 4 :

Rémy : « Là, je descends le bec, je suis en train de faire une chasse là, je dois avoir un caillou dans le bec, tu vois, j'ai un caillou dedans, alors là, j'ai stoppé à gauche le moteur, et j'amène mon bec en bas, et le bec descend pour que le caillou puisse tomber, et une fois que ça va être fait. [...] Je relève le bec, et là, je remets en route, je rebalance, je rebalance la machine [...] Voilà, je regarde les manos pour voir si c'est débouché, normalement ça doit être débouché, parce que j'aurais fait une deuxième chasse. » n.41

La tâche du dragueur apparaît alors comme répétitive et routinière, car hormis les changements de sites géographiques, l'activité dans sa globalité, organisée autour du pilotage de l'élinde, semble stable et prévisible. Cependant, une analyse affinée autorise une distinction des situations de dragage, à travers l'étude de courtes séquences d'activité. Nous avons ainsi ciblé des séquences d'une heure, représentatives de la tâche du dragueur, c'est-à-dire sans apparition d'événements singuliers (fort trafic maritime, contraintes météorologiques, mise à sec d'obus...).

### **Analyse « micro » de courtes séquences d'activité**

Une forte variation de l'activité du dragueur, en fonction de la nature des fonds sous-marins, peut s'observer à travers l'analyse des représentations temps/fréquence de l'enregistrement de la variabilité de la fréquence cardiaque, notamment chez l'assistant de pont de la drague stationnaire (voir Figure 2). Sur la bande HF, cet enregistrement (Figure 2) présente très peu de variations d'énergie au cours du temps, alors que nous observons quelques accroissements sur la bande LF.

Ces variations d'énergie sont la conséquence d'une augmentation de l'activité de la branche orthosympathique sur celle parasympathique, pour les pics observés dans la bande LF. Par recoupement avec les données ethnographiques, l'on peut affirmer que cet enregistrement correspond à **une période de faible activité** de l'assistant de pont. Le dragage est arrêté à 11', où nous interprétons le pic sur la bande LF comme la dépense physique du passage en position debout de l'assistant de pont quittant son siège. Les deux autres pics qui témoignent de l'augmentation d'énergie sur cette bande sont corrélés avec des discussions : par VHF (42') et orale (55').

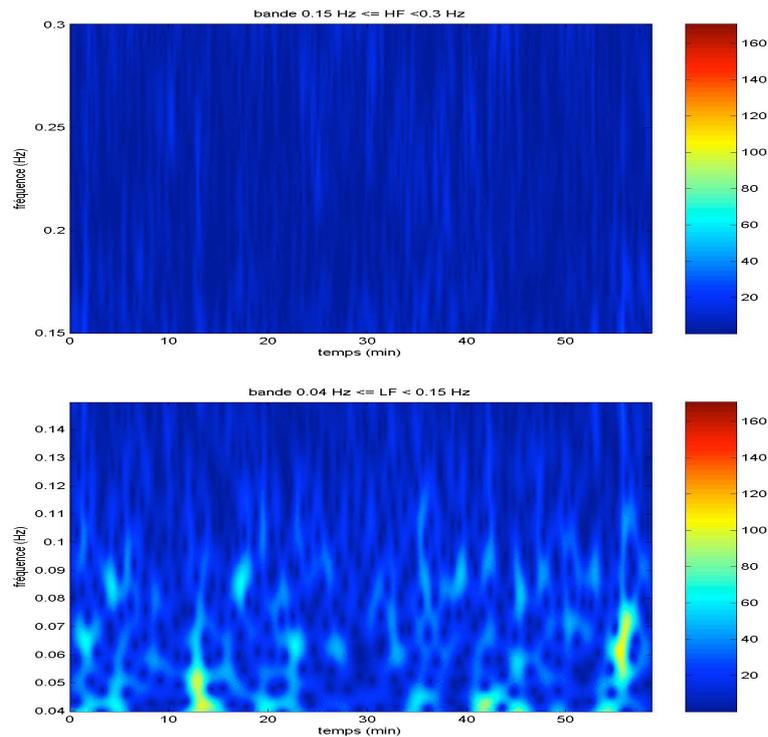


Figure 2 : Représentation temps-fréquence du contenu énergétique d'un enregistrement de la variabilité de la fréquence cardiaque. Enregistrement Rémy 1, fait le 01/10/05, début à 9 h 57. La quantité d'énergie exprimée en unité arbitraire est représentée par les couleurs ; la quantité augmente du bleu au rouge.

*Figure 2: Time-frequency graph based on the energy content of a continuous recording of heart rate variability. Rémy 1 recording, dated 01/10/05, starting at 09:57. Energy content is represented by a color scale, quantity increasing from blue to red.*

À l'inverse, sur ce nouvel enregistrement de l'assistant de pont de la drague stationnaire (Figure 3), la représentation de la **bande LF comporte de nombreuses variations tout au long de l'enregistrement** (la bande HF présentant toujours peu de variations en énergie).

La bande LF est alors surchargée. Ces variations d'énergie sont la conséquence d'une augmentation de l'activité de la branche orthosympathique sur celle parasympathique, avec augmentation de ce rapport lors des pics observés dans la bande LF. En recoupant avec les horaires fournis par les relevés ethnographiques, nous notons principalement la réalisation d'une « chasse » de 4' à 8', une longue période de dragage fastidieuse de 15' à 38' (avec une manœuvre de pieux à 30'), puis la reprise d'une zone de dragage difficile à 55'. Lors de cet enregistrement, le dragueur paraît largement sollicité, à cause d'un fond rocheux, qui exige une vigilance et une réactivité de tous les instants. **Ainsi, ce stress ponctuel engendré par l'activité de dragage se répercuterait sur la branche orthosympathique.**

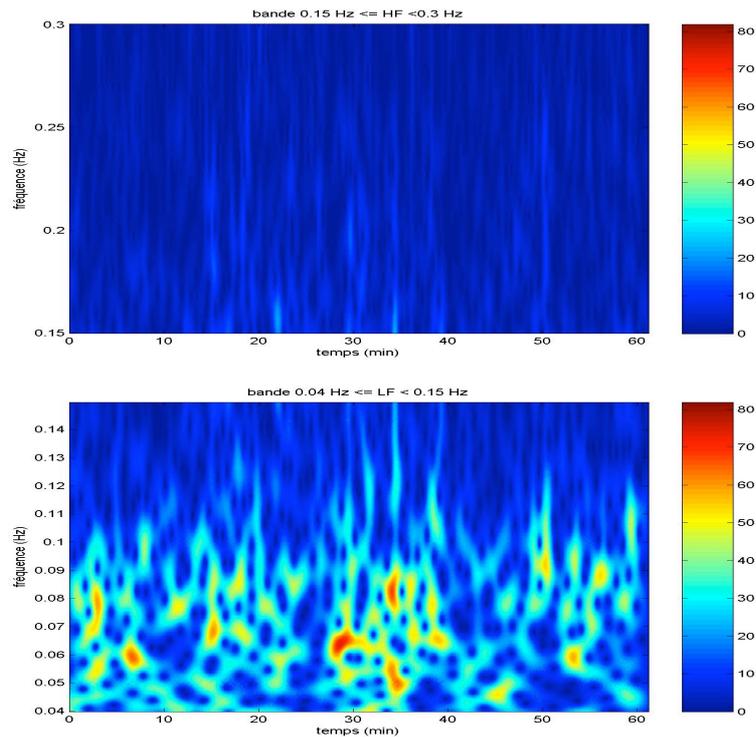


Figure 3 : Représentation temps-fréquence du contenu énergétique d'un enregistrement de la variabilité de la fréquence cardiaque. Enregistrement Rémy 4, fait le 17/10/05, début à 1 h 6. La quantité d'énergie exprimée en unité arbitraire est représentée par les couleurs ; la quantité augmente du bleu au rouge.

*Figure 3: Time-frequency graph based on the energy content of a continuous recording of heart rate variability. Rémy 4 recording, measured on the 17/10/05, starting at 01:06. Energy content is represented by a color scale, quantity increasing from blue to red.*

Cette séquence de dragage difficile pour cause de fond rocheux avait également été repérée lors de l'observation ethnographique, avec 134 actions notées lors de cette séquence du 17/10 (voir tableau 1). Les interventions de l'assistant de pont sur la drague stationnaire sont **courtes** (quelques secondes), **nombreuses** (plus de deux actions par minute) **et variées** (sept régulations différentes, hors communication).

Description de l'activité	Nombre d'actions
Treuils du papillonnage (manettes)	23
Vitesse des treuils papillonnage (molette)	31
Treuil élinde (manettes)	16
Treuil Bec (manettes)	16
Vitesse de rotation du cutter (manettes)	16
Manœuvres des pieux (manettes)	14
Pompe (mise en marche/arrêt)	15
Communication (VHF, interphone, orale)	3
Total	134

Tableau 1 : La charge de travail de l'assistant de pont sur la drague stationnaire durant une heure d'activité (Observation du 17/10/05, bordée de nuit)

*Table 1: Deck assistant's work load on the dredger during one hour of activity (Observations on the 17/10/05, night shift)*

À bord de la drague aspiratrice en marche, nous observons également cette complexification de la tâche de l'assistant de pont, lors de la présence de roches ou de débris sur les fonds marins. À l'aide de l'analyse des représentations temps/fréquence du dragueur, nous pouvons dissocier l'activité sur fond « aisé » (voir Figure 4) de celle sur fond « difficile » (voir Figure 5).

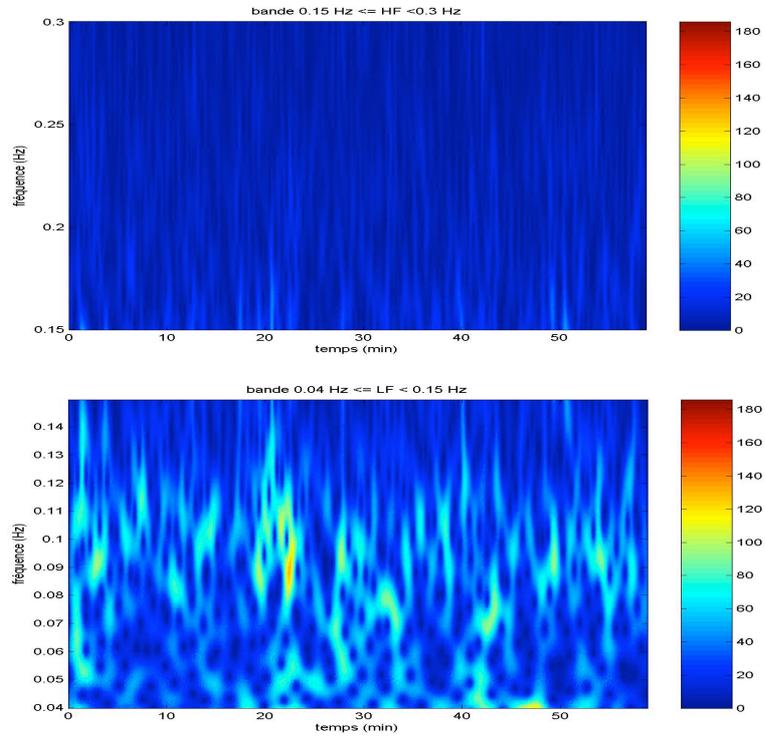


Figure 4 : Représentation temps-fréquence du contenu énergétique d'un enregistrement de la variabilité de la fréquence cardiaque. Enregistrement Jimmy 1, fait le 27/10/05, début à 15 h 57. La quantité d'énergie exprimée en unité arbitraire est représentée par les couleurs ; la quantité augmente du bleu au rouge.

*Figure 4: Time-frequency graph based on the energy content of a continuous recording of heart rate variability. Jimmy 1 recording, measured on the 27/10/05, starting at 15:57. Energy content is represented by a color scale, quantity increasing from blue to red.*

Cette représentation présente peu de variations en énergie au cours du temps sur la bande HF, mais plusieurs accroissements d'énergie sur la bande LF (Figure 4).

Cet enregistrement a été réalisé sur une **zone de dragage aisée**. En recoupant avec les données ethnographiques, l'on a pu constater **que l'assistant n'apportait pas de régulation au mode de dragage automatique** (solicitation des différents treuils), le pic d'énergie en LF à 20' coïncidant avec une discussion.

Cette nouvelle représentation (Figure 5) comporte de très nombreux accroissements énergétiques tout au long de l'enregistrement sur la bande LF (toujours très peu de variations en terme d'énergie en HF).

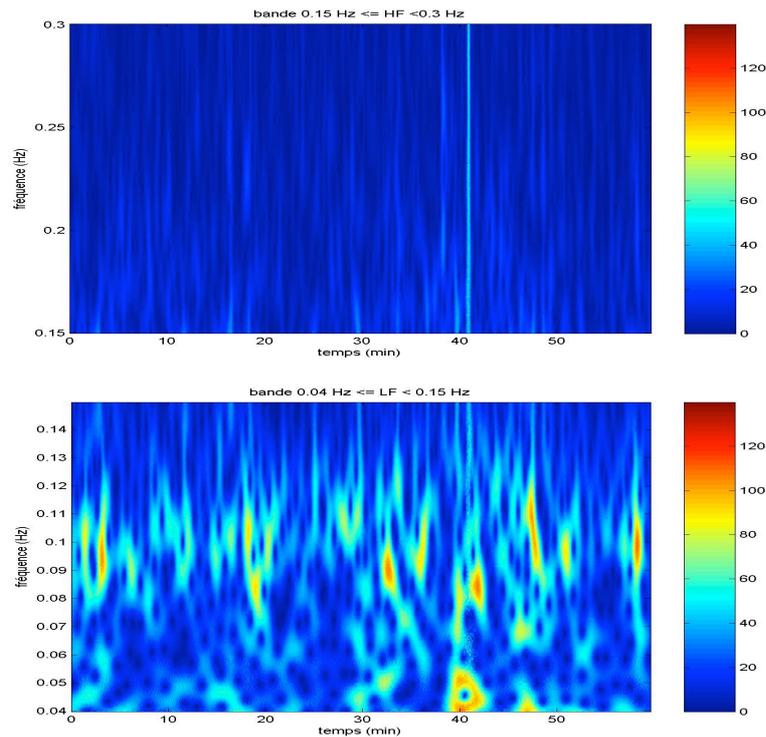


Figure 5 : Représentation temps-fréquence du contenu énergétique d'un enregistrement de la variabilité de la fréquence cardiaque. Enregistrement Jimmy 2, fait le 30/10/05, début à 15 h 15. La quantité d'énergie exprimée en unité arbitraire est représentée par les couleurs ; la quantité augmente du bleu au rouge.

*Figure 5: Time-frequency graph based on the energy content of a continuous recording of heart rate variability. Jimmy 2 recording, measured on the 30/10/05, starting at 15:15. Energy content is represented by a color scale, quantity increasing from blue to red*

Il se trouve que cet enregistrement a eu lieu lors d'une **activité de dragage difficile**, effectuée en mode manuel sur un fond rocheux. Cette intensité du dragage (nécessitant vigilance et réactivité) peut être **source de stress ponctuel**, et se répercuterait au niveau de la bande LF (solicitation de la branche orthosympathique). Nous repérons par recoupement avec l'observation ethnographique : la mise à l'eau de l'élinde (4'), une première « chasse » à 20', le déclenchement d'une alarme à 32', ainsi qu'une seconde chasse fastidieuse de 40' à 50' (jusqu'à la remise au fond de l'élinde).

Nous avons recensé 196 interventions pendant cette séquence d'une heure de dragage difficile (voir Tableau 2). Les actions sont **courtes** (quelques secondes), **peu variées** - principalement les deux manettes du treuil de cardan et de bec - **et très répétitives**, jusqu'à 135 fois le treuil du bec. L'opération en mode manuel entraîne ici une majoration des corrections avec les manettes, ce qui amène à une configuration identique à celle de la drague stationnaire (qui ne dispose pas du mode automatique). L'assistant de pont de la drague aspiratrice en marche est ici plus fréquemment sollicité que son homologue – plus de trois actions par minute (contre deux par minute sur la stationnaire).

Description de l'activité	Nombre d'actions
Treuil du cardan (manette)	45
Treuil d'élinde (manette)	3
Treuil du bec (manette)	135
Pompe (mise en marche/arrêt par bouton poussoir)	7
Communication orale	3
Acquitter les alarmes (bouton poussoir)	3
<b>Total</b>	<b>196</b>

Tableau 2 : La charge de travail de l'assistant de pont sur la drague aspiratrice en marche sur une heure d'activité (Observation du 30/10/05, dragage du port de Boulogne sur Mer).

*Tableau 2: Deck assistant's work load on the pump dredger motion ship during one hour's (Observations on the 30/10/05, dredging in Boulogne sur Mer harbour).*

Au final, l'analyse de l'activité des assistants de pont fait ressortir des interventions courtes et nombreuses au cours de situations de dragage qui s'étendent sur de longues durées. Que cela soit sur la drague aspiratrice en marche ou la drague stationnaire, les multiples actions de l'assistant de pont requièrent le maintien d'un niveau de vigilance élevé, au risque d'obstruer le système d'aspiration, d'endommager le matériel et de nuire aux membres d'équipage. La tâche du dragueur est sensiblement complexifiée sur des fonds marins rocheux ou jonchés de débris. Dans ce cas, il va être fortement sollicité sur le plan cognitif et pourrait ressentir des effets de stress ponctuel et/ou de fatigue.

## 5.- Discussion

Au cours de cette étude exploratoire, les analyses de nos indicateurs psychologique et physiologique sont apparues plus concordantes que divergentes, concluant conjointement à un niveau de complexité de l'activité en lien avec la nature du fond sous-marin. Néanmoins, les différents niveaux d'analyse adoptés tendraient à être complémentaires dans la caractérisation de ces situations de dragage difficiles :

- l'observation ethnographique a permis d'inventorier précisément les nombreuses actions brèves de l'assistant de pont au sein de son contexte général d'intervention ;
- les entretiens compréhensifs ont appréhendé la notion de vigilance et les multiples focalisations attentionnelles (Lachaux, 2011) du dragueur induisant fatigue et lassitude ;
- la variabilité de la fréquence cardiaque a mis en relief l'intensité du dragage et l'éventuelle survenue de stress ponctuel par sollicitation de la branche orthosympathique du système nerveux avec un marquage précis des instants de survenue de ces événements.

Cette approche « intégrée » pourrait fournir de nouvelles perspectives méthodologiques dans l'étude d'objets de recherche ergonomiques complexes, où les dimensions psychologique et physiologique s'avèrent fortement intriquées, tout comme dans le cas de la fatigue.

La fatigue demeure un « concept-problème » sur le terrain, notamment en milieu maritime, puisqu'elle figure en tant que cause récurrente dans l'accidentologie (BEA-mer, 2007). La fatigue englobe diverses notions : les rythmes biologiques (sommeil et vigilance), le stress, ou encore la charge de travail. Celles-ci ont été abordées au cours de cette étude sur les dragues. Ces catégories n'en restent pas moins hétérogènes et dotées de contours assez flous, puisque recoupant différents champs scientifiques, de la physiologie à la psychologie. À titre d'exemple, il est possible d'appréhender l'état de vigilance des gens de mer aussi bien à partir d'électro-encéphalogrammes (La Giclais, 2009), qu'en se basant sur les perceptions subjectives d'un individu (Gander, Van Den Berg, & Signal, 2008 ; Tirilly & Foret, 2000).

Pareillement, la charge de travail a un coût aussi bien physiologique que psychologique

(Theureau & Jourdan (2002)). Les tâches diverses sont à exécuter **simultanément**, ou dans un laps de temps très rapproché. Le dragueur est alors obligé de sélectionner les informations pertinentes, et de reléguer au second plan des données jugées moins essentielles. Au niveau neurophysiologique, cette focalisation attentionnelle sur un domaine précis se réalise aux dépens d'autres sources d'information (Lachaux, 2011 ; Siegel, 2002).

Cet afflux d'informations simultanées émanant de l'environnement n'est pas nécessairement contraignant, même si ces circonstances pourraient parfois générer une « surcharge mentale » et provoquer des incidents (Theureau & Jourdan, 2002). Néanmoins, les marins qui évoluent quotidiennement en autonomie sur leur embarcation ne semblent pas privilégier la prise de risque. Il s'agit plutôt de programmer les différentes actions en fonction de la pression temporelle, par une hiérarchisation entre les « attracteurs cognitifs » (*ibid.*).

Dans le cadre de cette étude, nous avons également identifié la présence de plusieurs situations stressantes, en recoupant les enregistrements de variabilité de la fréquence cardiaque et nos observations. Malgré tout, nous n'avons relevé que très peu d'incidents. Pour Morel, Amalberti et Chauvin (2008), les gens de mer vont savoir s'adapter aux conditions et à leur charge de travail afin de maintenir un niveau de sécurité maximal. Ce comportement expert s'est développé à travers leur expérience des situations à risque et des tâches stressantes à gérer quotidiennement. Cette « routinisation » offre une stabilité accrue à leurs états émotionnels (Le Scanff, 2000). Ces analyses corroborent les conclusions de l'étude longitudinale de Gunnarsson, Bäck, Jones et Olsson (2004). Ces derniers ont suivi un équipage engagé sur un tour du monde durant 9 mois. Ils montrent une diminution des marqueurs biologiques du stress au fur et à mesure de la compétition. Cependant, méthodologiquement, ces auteurs se sont restreints dans leur approche du stress aux dosages hormonaux ou à l'analyse des perceptions subjectives de l'individu.

Il serait possible d'éclairer l'hétérogénéité entre vigilance, charge de travail et stress par **l'observation de décalages**, entre la fatigue physiologique de l'organisme d'une part, et la perception qu'en aurait un individu d'autre part. Même si nous n'avons pu repérer de tels décalages dans notre étude exploratoire sur les dragues, **l'articulation de la physiologie et de la psychologie réclame un espace commun**, sur lequel devrait se construire l'observatoire. C'est un espace commun de ce type que nous avons ici tenté de mettre en place, à travers des *interfaces méthodologiques opératoires*.

Cette méthodologie « intégrée » pourrait être employée avec profit pour traiter des problèmes de fatigue, et donc de sécurité, à bord des navires. D'autant plus que l'état de fatigue général de l'organisme peut être également appréhendé à travers la variabilité de la fréquence cardiaque (Jouanin, Dussault, Pérès, Satabin, Piécard & Guézennec, 2004 ; Pichot, Bourin, Roche, Garet, Gaspoz, Duverney et al., 2002).

## 6.- Conclusion

Cette étude exploratoire a poursuivi un objectif ergonomique, tentant d'analyser l'activité humaine dans un **milieu difficilement accessible** (fortes contraintes de l'environnement). Nous avons tenté de collecter des données provenant de sources variées, puis de les faire dialoguer entre elles de façon scientifiquement opératoire. Cet **aménagement méthodologique** offre l'avantage de confronter des points de vue **physiologique** et **psychologique**, dans le but de produire une analyse de l'activité « écologiquement pertinente ».

En termes de conception ergonomique, même si nos observations n'ont pas mis à jour de situations problématiques majeures, il nous paraît souhaitable d'**améliorer la sécurité à bord** de ces navires. Cette remédiation passerait avant tout par une meilleure répartition de la charge de travail associée au poste de dragueur. En effet, nos résultats rendent compte d'une forte fluctuation de la difficulté du dragage selon la nature du fond à draguer, que ce

soit à travers les observations, les entretiens, ou les interprétations des enregistrements de la fréquence cardiaque. Ces informations sur les fonds sous-marins étant disponibles de manière préalable au dragage, il serait judicieux d'alterner, dans la mesure du possible, les zones connues comme difficiles avec des zones plus aisées. Cette alternance aurait pour but de **répartir les efforts des marins** au cours de la tâche (vigilance et stress), et de tendre à l'instauration d'**une constance dans la difficulté du travail**.

Nous projetons dorénavant de travailler sur les processus de fatigue en milieu maritime avec une « méthodologie croisée » de ce type, en adjoignant aux enregistrements simultanés à l'activité, des mesures de la variabilité de la fréquence cardiaque sous forme d'enregistrements standardisés (Sennegon, Grison, & Buttelli, 2009a ; 2009b). Une confrontation de ces mesures physiologiques aux perceptions subjectives (observation ethnographique et entretiens) s'avérerait peut-être ainsi d'une fécondité accrue.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Bachelor, A., & Joshi, P. (1986). *La méthode phénoménologique de recherche en psychologie*. Québec: Presses de l'Université Laval.
- Becker, H.S. (1958). Problems of Inference and Proof in Participant Observation. *American Sociological Review*, 23(6), 652-660. Reproduit in D. Céfai, *L'enquête de terrain* (pp. 350-362). Paris: La Découverte.
- Béguin, P., & Clot, Y. (2004). L'action située dans le développement de l'activité. *@ctivités*, 1(2), 27-49.
- Borresen, J., & Lambert, M.I. (2007). Changes in heart rate recovery in response to acute changes in training load. *European Journal of Physiology*, 101, 503-511.
- Bureau Enquêtes Accidents mer (2007). *1997 – 2007, Dix ans d'expérience, d'enquêtes, d'études et de recommandations de sécurité*. [On-line]. Available: <http://www.beamer-France.org/>
- Cassirame, J., Tordi, N., Mourot, L., Rakobowchuk, M., & Regnard, J. (2007). L'utilisation d'un nouveau système d'enregistrement de fréquence cardiaque battement à battement pour l'analyse traditionnelle de variabilité de fréquence cardiaque. *Science & Sports*, 22, 238-242.
- Chassagnieux, A., Garrigou, A., Lortie, M., Teiger, C., Carballeda, G., Pargade, V., Pasquereau, P., & Perraut, C. (2012). Evaluations des facteurs de pénibilité du travail et évolutions technico-organisationnelles : un défi pour l'ergonomie – le cas des imprimeurs-rotativistes de la presse quotidienne à trente ans de distance. *Pistes*, 14(1).
- Direction générale de la mer et des transports, (2007). *Rapports et statistiques 2007 : Les accidents du travail maritime*. [On-line]. Available: <http://www.mer.gouv.fr/>
- Duval, M. (1998). *Ni morts, ni vivants : marins ! - Pour une ethnologie du huis clos*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Gander, P., Van Den Berg, M., & Signal, L. (2008). Sleep and sleepiness of fishermen on rotating schedules. *Chronobiology International*, 25(2), 389-398.
- Geslin, P. (2002). Les formes sociales d'appropriations des objets techniques, ou le paradigme anthropotechnique. *Ethnographiques.org*, 1 [On-line]. Available: <http://www.ethnographiques.org/>
- Gold, R.I. (1958). Roles in Sociological Field observations. *Social Forces*, 36(3), 217-233. Reproduit in D. Céfai (Ed.), *L'enquête de terrain* (pp. 340-349). Paris: La Découverte.
- Grison, B. (2004). Des Sciences Sociales à l'Anthropologie Cognitive. Les généalogies de la Cognition Située. *@ctivités*, 1(2), 26-34.
- Grossmann, A., & Morlet, J. (1984). Decomposition of hardy function into square integrable wavelets of constant shape. *SIAM J Math*, 15, 229-242.
- Gunnarsson, L.G., Bäck, H., Jones, I., & Olsson, T. (2004). Stress recovery during an ocean boat race. *Stress and health*, 20, 165-171.
- Guzzeti, S., Signorini, M., Cogliati, C., Mezzeti, S., Porta, A., Cerutti, S., & Malliani, A. (1996). Non-linear dynamics and chaotic indices in heart rate variability of normal subjects and heart-transplanted patients. *Cardiovascular Research*, 31, 441-446.
- Hazelhurst, B. (1999). *Fishing for cognition: an ethnography of fishing practice in a community on*

- the west coast of Sweden*. Thèse de Doctorat non publiée. University of California, San diego.
- Hjortskov, N., Rissén, D., Blangsted, A.K., Fallentin, N., Lundberg, U., & Sogaard, K. (2004). The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work. *European Journal of Applied Physiology*, 92, 84-89.
- Jeffroy, F., Theureau, J., & Haradji, I. (2006). *Relation entre activité individuelle et activité collective*. Toulouse: Octarès.
- Jouanin, J.C., Dussault, C., Pérès, M., Satabin, P., Piécard, C., & Guézennec, Y. (2004). Analysis of heart rate variability after a ranger training course. *Military Medicine*, 169, 583-587.
- Journé, B. (2006). Observer la sûreté et en rendre compte : éléments de méthode. In F. Jeffroy, J. Theureau, & Y. Haradji (Eds.). *Relation entre activité individuelle et activité collective* (pp. 95-118). Toulouse: Octarès.
- La Giclais, B. de (2009). Le sommeil particulier des navigateurs solitaires à la voile en course transocéanique pour une bonne vigilance. In *Quatorzièmes journées de la médecine des gens de mer*. Paris. [On-line]. Available: [http://www.mer.gouv.fr/IMG/doc/de\\_la\\_GICLAIS\\_cle098f9b.doc](http://www.mer.gouv.fr/IMG/doc/de_la_GICLAIS_cle098f9b.doc)
- Lachaux, J.P. (2011). *Le cerveau attentif*. Paris: Odile Jacob.
- Laperrière, A. (1992). L'observation directe. In B. Gauthier (Ed.), *Recherche Sociale : de la problématique à la collecte des données* (pp. 251-272). Sillery: Presses de l'Université du Québec.
- Leplat, J. (2000). *L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie*. Toulouse: Octarès.
- Leplat, J. (2002). De l'étude de cas à l'analyse de l'activité. *Pistes*, 4(2), 1-31.
- Leplat, J. (2008). *Repères pour l'analyse de l'activité en ergonomie*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Le Roy, Y., & Breuille, P. (1997). La fiabilité humaine dans la sécurité en mer. In *Troisièmes journées de la médecine des gens de mer*. Paris.
- Le Scanff, C. (2000). *Les aventuriers de l'extrême*. Paris: Calmann-Lévy.
- Maline, J., & Dorval, P. (1991a). Analyse du travail d'un équipage : prise en compte de l'activité des marins pêcheurs. *Le Travail Humain*, 54(2), 165-184.
- Maline, J., & Dorval, P. (1991b). Analyse de travail du marin pêcheur et fréquence cardiaque. *Archives des maladies professionnelles de médecine du travail et de sécurité sociale*, 52(1), 7-15.
- Martinmäki, K., Häkkinen, K., Mikkola, J., & Rusko, H. (2008). Effects of low-dose endurance training on heart rate variability at rest and during an incremental exercise test. *European Journal of Physiology*, 104, 541-548.
- Minguy, J., & Chauvin, C. (1998). Recherche en ergonomie des activités maritimes. In *Actes du colloque Recherche et Ergonomie*. Toulouse.
- Monod, H., & Kapitanjak, B. (2003). *Ergonomie*. Paris: Masson.
- Morel, G., Amalberti, R., & Chauvin, C. (2008). Safety and Resilience: Articulation and Difference – The example of the professional fishing industry. *Human Factors*, 50(1), 1-16.
- Perini, R., & Veicstēnas, A. (2003). Heart rate variability and autonomic activity at rest and during exercise in various physiological conditions. *European Journal of Applied Physiology*, 90, 317-325.
- Pichot, P., Bourin, E., Roche, F., Garet, M., Gaspoz, J.M., Duverney, D., Antoniadis, A., Lacour, J.R., & Barthélémy, J.C. (2002). Quantification of cumulated physical fatigue at the workspace. *European Journal of Physiology*, 445, 267-272.
- Pierpont, L.G., Stolpman, D.R., & Gornick, C.C. (2000). Heart rate recovery post-exercise as an index of parasympathetic activity. *Journal of the autonomic nervous system*, 80, 169-174.
- Rajendra Acharya, U., Paul Joseph, K., Kannathal, N., Choo Min Lim, & Jasjit Suri, S. (2006). Heart rate variability : a review. *Medical and Biological Engineering*, 44(12), 1031-1051.
- Salembier, P., Theureau, J., Zouinar, M., & Vermersch, P. (2001). Action/Cognition située et assistance à la coopération. In *Douzièmes journées francophones d'ingénierie des connaissances*. Grenoble.
- Samar, V., Bopardikar, A., Rao, R., & Swartz, K. (1999). Wavelet analysis of neuroelectric waveforms: A conceptual tutorial. *Brain and Language*, 66, 7-60.

- Schütz, A. (2009). Symbole, réalité et société (1955). In A. Schütz, & C. Schrecker (Eds.), *Contribution à la sociologie de l'action* (pp. 51-133). Paris: Hermann.
- Sennegon, B., Grison, B., & Buttelli, O. (2009a). Les Processus de fatigue en milieu maritime, approche psychophysiological. In *Quatorzièmes journées de la médecine des gens de mer*. Paris. [On-line]. Available: <http://www.mer.gouv.fr/>
- Sennegon, B., Grison, B., & Buttelli, O. (2009b). Les Processus de fatigue des skippers en solitaire, approche psychophysiological. In *XIIIème Congrès International ACAPS*. Lyon.
- Sève, C., Saury, J., Theureau, J., & Durand, M. (2002). La construction de connaissances chez des sportifs de haut niveau lors d'une interaction compétitive. *Le Travail Humain*, 65(2), 159-190.
- Siegel, J. (2002). *The neural control of sleep and waking*. New York, Wien: Springer Verlag.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). Grounded theory Research: Procedures, Canons, and Evaluative Criteria. *Qualitative Sociology*, 13(1), 3-22. Reproduit in D. Céfaï (Ed.) *L'enquête de terrain* (pp. 363-379). Paris: La Découverte.
- Task Force of European Society of Cardiology and the north American society of pacing and electrophysiology, (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinic use. *European Heart Journal*, 17, 354-381.
- Theureau, J. (2004). L'hypothèse de la cognition (ou action) située et la tradition d'analyse du travail de l'ergonomie de langue française. *activités*, 1(2), 11-25.
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action : méthode développée*. Toulouse: Octarès.
- Theureau, J., & Jeffroy, F. (1994). *Ergonomie des situations informatisées*. Toulouse: Octarès.
- Theureau, J., & Jourdan, M. (2002). *Charge mentale : notion floue et vrai problème*. Toulouse: Octarès.
- Tirilly, G., & Foret, J. (2000). Évolution du rythme activité/repos et de la vigilance subjective d'un équipage de marins pêcheurs. In *Congrès SELF 2000*, pp. 550-560.
- Varela, F. (1996). *Invitation aux Sciences Cognitives*. Paris: Point Seuil.
- Vermersch, P. (2000). Conscience directe et conscience réfléchie. *Intellectica*, 2(31), 269-311.
- Vermersch, P. (2006). Contrepoint. L'explicitation phénoménologique à partir du point de vue en première personne. In F. Jeffroy, J. Theureau, & I. Haradji (Eds.), *Relation entre activité individuelle et activité collective* (pp. 129-146). Toulouse: Octarès.

#### RESUME

Cette étude a pour objectif d'explorer une méthodologie recoupant deux ordres de données, psychologiques et physiologiques, dans le cadre d'une analyse ergonomique de l'activité. Deux terrains d'étude, situations « naturelles », ont été investis : une drague aspiratrice stationnaire et une drague aspiratrice en marche, où nous nous sommes focalisés sur l'assistant de pont en charge de l'activité de dragage.

Au niveau psychologique, notre méthode a consisté à croiser des observations ethnographiques avec des entretiens individuels compréhensifs. Au niveau physiologique, des mesures de la fréquence cardiaque (intervalle R-R) ont été réalisées à travers des enregistrements simultanés à l'activité.

Nos résultats découlent alors de la confrontation de ces sources de données « objectives » et « subjectives ». Au poste du dragueur, la charge de travail paraît conséquente avec des actions courtes et nombreuses. Il semble nécessaire de maintenir un niveau de vigilance élevé, en fonction des différents paramètres à prendre en considération et des régulations multiples à fournir lors de la tâche. L'activité se complexifie selon la nature des fonds sous-marins, avec la survenue de nombreuses variations et l'apparition possible de stress lors de dragages sur fond chaotique.

Cette prise en compte « intégrée » de l'activité humaine devrait permettre en retour l'amélioration de la sécurité des marins.

**MOTS CLES**

analyse de l'activité, psychophysiology, variabilité de la fréquence cardiaque, étude de cas, sécurité

**REFERENCEMENT**

Sennegon, B., Grison, B., Ravier, Ph., & Buttelli, O. Analyse de l'activité à bord de dragues aspiratrices : une méthodologie exploratoire combinant données psychologiques et physiologiques. *Activités*, 9(2), 112-132, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

Article soumis en août 2011, accepté pour publication le 2 juillet 2012

## **Dossier Lean**

### **Que faire du Lean ? Le point de vue de l'activité**

## Introduction

**François Hubault**

Université Paris 1 - Panthéon – Sorbonne, CEP-Ergonomie et Ecologie Humaine  
Centre Saint Germain Thénard, 1, rue Thénard, 75005 PARIS CEDEX  
tel: 01 44 07 88 84 - fax: 01 44 07 86 70 - [cepergo@univ-paris1.fr](mailto:cepergo@univ-paris1.fr)  
ATEMIS – [f.hubault@atemis-lir.com](mailto:f.hubault@atemis-lir.com)

On doit à Adam Smith une idée décisive pour l'organisation des entreprises : la simplification du travail par la division du processus en tâches élémentaires génère une formidable augmentation de la productivité, et fonde l'expansion par la « production de masse » qu'elle a, par le fait, littéralement inventée. Comme le soulignèrent Hammer et Champy (1993) avec humour, Adam Smith a été historiquement une manière de premier consultant, l'inventeur du premier réengineering qui vit naître l'entreprise à partir de la manufacture.

Parmi toutes les conditions dont a dépendu l'efficacité du nouveau système, deux se sont avérées stratégiques :

- le fait de se développer dans un environnement de pénurie où *l'excédent de la demande sur l'offre* dissuade de se préoccuper vraiment de la qualité, de la fiabilité ;
- *la simplification des tâches se paye d'une complexification des processus* qui génère des coûts de fonctionnement de plus en plus élevés, un nombre croissant d'activités étant dédié à satisfaire les besoins internes de l'organisation : cela suppose un niveau de marge compatible, et donc un état de la concurrence favorable (condition liée à la précédente).

Dès la fin des années 80, ces conditions devenant plus difficiles à réunir, un scénario de rupture s'est dessiné avec l'ambition de renverser cette logique, vieille, donc, de 200 ans : simplifier les processus en redensifiant le travail (accroître l'intelligibilité des processus, développer l'autonomie des décisions au plus près des centres d'efficacité, réduire la part du fonctionnel par rapport à l'opérationnel...), passer de la décomposition en tâches simples à la réintégration de ces tâches autour de processus opérationnels plus cohérents... Par "Business Reengineering", Hammer et Champy désignaient ces techniques de « *refonte de l'entreprise* » qui se veulent être « *à la prochaine révolution économique ce que la spécialisation du travail fut à la dernière* ». Ce mouvement prit des formes très diverses, dans l'espace comptable à travers le développement du "Activity Based Management" (voir par exemple Lorino, 1990 ; 1991), et dans l'espace organisationnel à travers le Toyota Production System rapidement connu sous le terme de Lean Management (voir par exemple Coriat, B. 1991).

Dans ce mouvement, le travail est un enjeu, sous deux dimensions sensibles : le temps et le sens.

- L'enjeu de la *productivité* et de sa mesure c'est, en effet, l'usage du temps. Dans le modèle classique de l'*opération de travail* (Zarifian, 1995), le temps est succession, il est plein quand il est « saturé » et tout se joue à l'aune du *temps passé à faire les choses*. Dans ce modèle-là, la mesure du travail a toujours fonctionné comme *un viol temporel* envers les Hommes, supposant en eux et entre eux des équivalences (nuit/jour, 8<sup>ème</sup> heure/1<sup>ère</sup> heure, apprentissage/exécution, routines/aléas, vieux/jeunes, collectif/effectif...) que les économistes n'ont admises que pour permettre la commensurabilité du travail et du capital d'une part, des « opérateurs » entre eux d'autre part. Ce *langage commun*, l'ergonomie l'a toujours dénoncé comme une imposture, car il n'y a qu'une manière de rendre ces « choses » communes : leur retirer ce qui les distingue – indistinction qui s'avère au final le moyen le plus sûr pour générer pénibilité, handicap,

exclusion (Hubault, 2012)...

- Mais le temps ne suffit pas à définir un horizon : la *profondeur de champ* compte tout autant. Selon la manière dont ce qui arrive aux choses juge les hommes – autrement dit, selon la manière dont la « culture » donne à chacun la ressource d'*exister* quand s'exerce un jugement sur ce dont il est responsable-, les pratiques sont très différentes. Qu'un défaut repéré ne mette pas immédiatement quelqu'un en faute, cela a à voir avec la *profondeur du réel* confié à sa responsabilité. On peut, ainsi, dans une série qui se décline depuis le simple « signalement du défaut » jusqu'à l'analyse et la réorganisation du processus qui le génère, distinguer les démarches-types d'investigation selon la profondeur du champ de l'amélioration visée à travers elles<sup>1</sup>, mais aussi selon l'intensité de l'engagement des opérateurs dans la conception et la mise en œuvre des actions qui en découlent, et qui dépend, insistons-y, de la *confiance* que l'on témoigne envers la puissance du travail, et finalement, de la *place du travail* dans le processus de création de la valeur économique.

Ainsi, aux deux faces du travail – énergie et intelligence, force et puissance, opération et activité-, correspondent deux modes de la productivité du travail qu'il s'agit de tenir *ensemble* : une « intensité directe » liée au rythme des tâches directement opératoires et une « intensité connexe » (voir texte de *Christian du Tertre*<sup>2</sup>) liée à la qualité des rapports entre acteurs. Cette dernière conditionne de plus en plus la capacité de réaliser les prestations dans les qualités attendues. C'est pourquoi les activités de service cristallisent particulièrement aujourd'hui ces enjeux, y compris dans l'industrie. Ils ne leur sont pas spécifiques, mais les activités de service précipitent la confrontation qui est à la racine de tout ça : dans la relation de service, en effet, il n'est pas seulement question de réactivité-réflexivité aux itérations du « marché » ou aux états des « machines », mais surtout de la *réalisation* d'un rapport avec *quelqu'un* qui intervient *en personne* dans la conception et dans la production du service qu'on lui « rend ».

Précisément parce que le Lean affiche une convergence nécessaire et réussie avec nombre de ces considérations développées par les sciences du travail et les intervenants sur les questions Santé-Efficacité, il nous a paru utile de regarder d'aussi près que possible comment la rencontre a lieu, dans quelle mesure les dispositifs théoriques et pratiques se font ou pas écho et à quelles conditions ils pourraient se présenter autrement les uns aux autres.

De fait, si le Lean ne s'ancre à aucune théorie précise de l'activité (voir texte de *Pascal Ughetto*), il ne peut pas se comprendre sans recomposer une manière de théorie implicite dont il tire ses affirmations de convergence avec les sciences du travail, son souci de solliciter l'engagement subjectif des opérateurs à travers la participation active de leur expertise... Mais la résonance, est-elle de pure forme, ou réelle (voir texte de *Fabrice Bourgeois*) ?

On verra que les analyses développées dans ce dossier, issues des échanges qui eurent lieu lors de la Journée « Que faire du Lean ? Le point de vue de l'activité »<sup>3</sup> organisée par la revue *Activités*, sont nuancées, et prudentes, mais qu'il existe à tout le moins des alertes nombreuses concernant les risques de diffraction entre le pôle des activités où la productivité-débit continue de dicter sa loi (nombre d'appels, d'accueils, de ventes.../unité de temps) selon une définition du travail ancrée dans le paradigme de l'opération, et le pôle

<sup>1</sup> L'amélioration peut en effet viser (a) l'amélioration immédiate du produit, (b) l'amélioration du process à l'échelle de l'unité de transformation, (c) l'amélioration du processus de valorisation dans son entier, incluant donc aussi l'amont du process, c'est à dire l'organisation d'ensemble et le système de gestion mis en place pour suivre sa performance

<sup>2</sup> Les noms en italiques renvoient aux auteurs dans ce dossier.

<sup>3</sup> Cette journée eut lieu le 21 juin 2011 dans les locaux du CNAM à Paris. Le programme de cette journée et la liste des contributeurs sont accessibles à l'adresse suivante <http://www.activites.org/resources/lean-prg.pdf>

des activités qui se déploient dans des « configurations productives »<sup>4</sup> où les leviers de productivité requièrent, à l'exact inverse, de ménager des « temps connexes » pour développer les ressources d'un engagement subjectif très sollicité... Comme on le verra dans les discussions proposées par les auteurs invités à rendre compte de leur expérience d'intervention dans des organisations structurées par le Lean (voir texte de *Alexandre Morais et Raynald Aubineau*), s'il n'est pas si facile de réussir la convergence, il est en revanche très clair que la « ligne de partage des eaux » passe très exactement sur *ce que activité veut dire*, qui constitue en somme une « ligne de front » pertinente...

Les contradictions et les tensions sont en effet multiples. Une analyse plus exhaustive en est donnée dans ce dossier par Fabrice Bourgeois, mais disons en résumé qu'elles concernent par exemple la chasse aux « tâches sans valeur ajoutée »<sup>5</sup> qui soutient une financiarisation de l'économie en privilégiant la maximisation locale de l'efficacité en même temps qu'on commande de rester sensible aux équilibres stratégiques de la performance globale... Elles concernent aussi la confusion entretenue entre description et compréhension de ce qui se joue dans l'activité, si l'on préfère entre visibilité du travail et vision du travail ; entre invitation à parler de ce qui se passe dans le travail et perméabilité à ce qui se vit dans l'activité, si on préfère entre sollicitations de la subjectivité pour rapporter ce qui gêne la réalisation de la production et répression de la subjectivité pour rapporter ce qui gêne son propre développement dans l'activité<sup>6</sup>...

Resserrant notre propos, la confrontation des approches se joue différemment selon qu'on procède par simple comparaison des formes ou par confrontation des modèles d'intelligibilité, au point qu'on peut s'attendre à ce que ce qui se ressemble le plus cache ce qui se contredit le plus. Ainsi, les termes « activité », « processus », « participation »... peuvent tout à la fois désigner des descriptions du Lean si proches des descriptions de l'ergonomie qu'elles autorisent à dire qu'elles se rejoignent dans les formes, mais aussi renvoyer à des modèles d'intelligibilité qui donnent sens à ces formes à ce point opposés qu'ils justifient de conclure à une totale opposition dans la compréhension de ce qui s'y joue au plan de la santé des personnes comme au plan de l'efficacité du système. Si nous resserrons encore d'un cran, on peut considérer que les tenants du Lean et les spécialistes du travail se retrouvent à converger dans deux cas de figure :

- quand les uns et les autres parlent d'activité, de processus, « *en termes concrets* » (Maggi, 1996), i.e. sous la figure de l'enchaînement factuel des opérations aboutissant à un résultat donné, en somme un *assemblage des formes*, et quand chacun s'en tient donc à un plan purement descriptif (c'est par exemple le cas, lorsqu'on confond activité et comportement, ce qu'on voit/dit qu'il se fait et ce qui est réellement engagé pour le faire...);
- quand, au « *plan analytique* », les experts du travail réfèrent explicitement à une théorie de l'activité qui ne fait pas plus que le Lean de place à la subjectivité dans la genèse et l'évolution des phénomènes en cause et que celle-ci est considérée comme se déployant sur une scène extérieure au travail...

<sup>4</sup> Pour d'autres développements sur cette question, voir Barkat (2011).

<sup>4</sup> L'expression est de C. du Tertre (2012)

<sup>5</sup> La démarche affiche une volonté de refuser la fatalité des coûts : ils ne valent qu'en contrepartie d'effets utiles, sinon ils doivent pouvoir être supprimés s'ils s'attachent à des *activités sans valeur ajoutée*. Cela étant, on ne peut manquer de souligner que la notion d'"activité sans valeur ajoutée" est ambiguë : « *a-symétrique* », cette notion tranche "toutes choses égales par ailleurs" sans égard au fait que dans un système complexe c'est à l'échelle du système tout entier que se décide l'utilité d'une activité donnée ; « *a-dynamique* », elle raisonne dans un environnement à évolution connue d'avance. Aussi, selon Besson (1990, pp 204-205), la catégorie de "coût sans valeur ajoutée" nourrit-elle un « *sophisme comptable* ».

Dans tous les autres cas, il faut bien convenir que l'opposition reste vive, et que les raisons de cette distance est à rechercher du côté du modèle économique qui soutient le Lean – le Lean raisonne sur la base d'une analyse industrialiste qui lui inspire une conception séquentielle du temps et des activités qui ne répond pas aux évolutions servicielles de l'économie en matière de productivité, de qualité et de développement des ressources productives immatérielles (voir texte de *Christian du tertre*). Elles sont aussi à rechercher du côté du modèle organisationnel – le Lean raisonne sur la base d'une confusion entre donnée, information et explication, qui fait obstacle aux besoins de délibération sur la qualité, l'efficacité, la performance soulevés par la complexité croissante des organisations productives (voir texte de *Pascal Ughetto*).

Ces questions concernent donc les atteintes possibles à la santé par la densification des exigences du travail, mais aussi la recherche de l'efficacité même du travail. Pour nous, ils soulignent l'enjeu de comprendre *dans quelle mesure* :

- la vitesse demandée n'est possible qu'au terme d'un apprentissage qui requiert lui-même une certaine durée ;
- la recombinaison d'*un temps pour penser l'action* constitue un enjeu stratégique dans un système qui cherche à *réduire les délais de réaction*.

Quand le temps et le sens sont trop comptés, l'action ne peut plus jouer que dans le registre d'un programme déjà écrit, limitant par là même et la souplesse tant recherchée et la santé si nettement sollicitée. La question dès lors, concerne de savoir dans quelle mesure ces limites dévoilées par l'analyse du travail font écho à des limites reconnues par le Lean et qu'il serait intéressé à dépasser.

On verra que sous cet angle, le dernier mot n'est pas dit.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Barkat, S.M. (2011). Refondation institutionnelle et « risque psychosocial ». In F. Hubault (Ed.), *Risques psychosociaux : quelle réalité, quels enjeux pour le travail ?* Actes Séminaire Paris 8-10 juin 2009. Toulouse: Editions Octarès.
- Besson, P. (1990). Le contrôle de gestion, la valeur et le contrat, une fonction industrielle en mutation. In ECOSIP, *Gestion industrielle et mesure économique ; approches et applications nouvelles* (pp. 183-214). Éditions Economica.
- Coriat, B. (1991). *Penser à l'envers*. Christian Bourgois.
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Le Reengineering*. Paris: Dunod.
- Hubault, F. (2012). Disposition, occasion, situation : quand l'âge interpelle l'organisation. In F. Hubault (Ed.), *Y a-t-il un âge pour travailler ?* Actes Séminaire Paris1, 6-8 juin 2011. Toulouse: Éditions Octarès (à paraître).
- Lorino, Ph. (1990). Le projet Cost Management System du CAM-I et ses fondements. In ECOSIP, *Gestion industrielle et mesure économique ; approches et applications nouvelles* (pp. 151-168). Éditions Economica.
- Lorino, Ph. (1991). *Le contrôle de gestion stratégique, la gestion par les activités*. Dunod.
- Maggi, B. (1996). La régulation du processus d'action de travail. In P. Cazamian, F. Hubault, & M. Noulin (Eds.), *Traité d'ergonomie* (pp. 635-662). Toulouse: Éditions Octarès.
- Tertre du, C. (2012). Configuration productive de service et internationalisation : une approche régulationniste. In J.C. Graz (Ed.), *Services sans frontière ; Mondialisation, Normalisation et Régulation de l'économie des services*. Paris: Les Presses de Sciences Po, coll. Gouvernance (à paraître).
- Zarifian, Ph. (1995). *Le travail et l'événement*. Paris: Éditions l'Harmattan.

#### REFERENCMENT

- Hubault, F. (2012). Que faire du Lean ? Le point de vue de l'activité. Introduction. *Activités*, 9(2), 134-137, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

# Que fait l'ergonomie que le lean ne sait / ne veut pas voir ?

**Fabrice Bourgeois**

OMNIA intervention ergonomique, 27 rue du GI Leclerc, 80000 Amiens  
12/14 rue Courat, 75020 Paris - fabrice.bourgeois@omnia.coop

## ABSTRACT

**What can ergonomics do that lean cannot?** As the subject of a major debate, *lean* presents two faces. On the one hand, the virtue of a thought which encompasses both the profitability of and improvement to work. On the other hand, that of a different form of taylorism which destroys worker's health in another way. At the heart of this tension, ergonomics is expected to take a stand: to denounce or to support the lean process? But in fact this binary choice is not the issue. Whatever the situation, the lean process can do what it has to do well or badly; the issue relates to its work pattern and to its representation of what "working" means. The ergonomics issue is totally different. In order to explain the tension, one must understand this discrepancy.

## KEYWORDS

Ergonomics, lean standard, occupational health, productivity

## 1.- L'interpellation du lean !

La connaissance d'effets non désirés du lean sur la santé n'est pas vraiment une découverte. Le juste à temps, l'un des piliers<sup>1</sup> du lean manufacturing, a été associé au début des années 90 à la progression des TMS dans la première enquête épidémiologique sur TMS et Travail<sup>2</sup>. Plus récemment, l'enquête du CEE (Valeyre, 2006) comparant les conditions de travail dans l'Union Européenne montre que les salariés travaillant dans des configurations lean ont déclaré des troubles musculosquelettiques et psychosociaux, un accroissement de la durée et amplitude de travail, une plus grande flexibilité des horaires et des cadences plus élevées, beaucoup plus souvent que ceux encore exposés aux modalités tayloriennes du travail. Encore plus proche, une étude de la DARES (Euzenat, Morteza pouraghdam, & Rous, 2011) constate l'influence des nouvelles formes d'organisation inspirées du toyotisme sur le risque d'AT et de TMS.

Sur ces deux décennies que couvrent ces trois références, nous constatons une progression de la mise en place du lean, pas seulement quantitative (nombre croissant d'entreprises), mais aussi qualitative (mutation plus en profondeur). Les années 90 ont été celles de l'expérimentation partielle et ponctuelle de certaines applications (5S, SMED, Kanban...) alors que ces dernières années consacrent sa doctrine, avec des changements plus radicaux

---

1 Au sens figuré mais également propre, en référence à la figure du temple romain utilisée dans le toyotisme.

2 Enquête encadrée par ANACT, INSERM, INRS, DARES, CCMSA (1996). Affections périarticulaires des membres supérieurs et organisation du travail. Résultats de l'enquête épidémiologique nationale. DMT 65 TF 63. ISBN 2-7389-0517-X.

de modèles de gestion, de conception et de management.

Pour les ergonomes, comme pour les professionnels de la santé au travail et de la prévention, cette évolution de la place du lean dans les entreprises n'est pas sans conséquence sur leur posture professionnelle. Pour mémoire, et de façon schématique, le 5S, le Kaizen, le SMED, le juste-à-temps... ont d'abord été mis en place, ici ou là, de manière isolée, dans des organisations encore fortement attachées aux principes fordien. Dans l'entreprise, les questions de santé étaient alors assez nettement séparées de celles de l'efficacité, de sorte que la prévention faisait son chemin sans arriver à interagir réellement avec les modèles gestionnaires à l'origine des choix technico-organisationnels.

Désormais, en adoptant le lean comme un système global, les entreprises renouvellent de façon assez radicale leurs modèles de management et de gestion de production. L'interdépendance des questions de santé et d'efficacité est présentée comme une évidence, voire même comme une affaire réglée. Et il est fréquent désormais de voir une compétence d'ergonomie *de bons sens* compléter les arguments commerciaux des cabinets lean. Comme on peut aussi voir des cabinets d'ergonomie avançant, avec une facilité assez soudaine, une compétence en performance des systèmes de production.

Ce nouveau contexte impacte fortement le marché du conseil. Il y a manifestement confusion, suspicion de conflit d'intérêts sur les attendus de l'ergonomie, sur la définition du travail et de la performance, plus généralement sur ce que veut dire travailler... Pour dépasser cette défiance, autant entamer la discussion, de façon directe, en tentant de rendre compte de ce que l'ergonomie fait, mais que le lean semble ignorer, ne pas voir ou ne pas vouloir entendre<sup>3</sup>.

## 2.- L'attrait des entreprises pour le lean

Le lean s'est d'abord introduit dans les entreprises par un accès assez libre et partiel dans sa boîte à outils. À l'évidence, aujourd'hui, c'est la philosophie qui constitue l'attrait de sorte que son déploiement relève moins d'une mise en libre service d'applications que la mise en œuvre d'une nouvelle « pensée »<sup>4</sup>. Ce passage de l'outil à la philosophie s'explique notamment par l'urgence d'une plus grande rentabilité capable de rivaliser la concurrence et/ou générer de plus grands profits. Le modèle TOYOTA s'est imposé comme la référence unique à atteindre. Sa diffusion chez les managers a participé à la conviction qu'il s'agit d'une école de pensée quasi providentielle, puisque n'importe quelle entreprise, n'importe où, quelle que soit son activité, adoptant son modèle, doit voir augmenter ses gains de productivité à en croire l'ensemble des ouvrages de promotion. De plus, cette philosophie est « vertueuse ». Elle veut faire converger la rentabilité et l'amélioration des conditions de travail. Elle veut relier les hommes par un langage et des objectifs communs. Elle ambitionne de changer le monde, pour paraphraser la communication des promoteurs du lean.

Si une entreprise veut mettre en place le lean, elle doit donc se convertir à cette nouvelle pensée qui va déterminer toutes ses décisions. Plus question de mettre en place un 5S, un SMED, un Kaizen... au gré des inspirations, comme on fait son marché. Toutes ces applications doivent résulter scrupuleusement, et de façon raisonnée, d'un processus de déploiement en correspondance avec la démarche globale. C'est le message de l'abondante édition d'ouvrages avertissant que la réussite de la conversion exige un respect sans faille

<sup>3</sup> voir aussi le dossier « les fausses promesses de la méthode Toyota » dans la revue Santé et Travail, n°78, avril 2012 ([www.sante-et-travail.fr](http://www.sante-et-travail.fr))

<sup>4</sup> voir sur <http://xavier.roart.free.fr/>, le précieux glossaire des différentes définitions du lean et de ses applications

des principes, au risque d'échouer si la conviction n'est pas au rendez-vous.

Les pouvoirs publics participent à cette mutation culturelle des modèles de performance. Pour s'affranchir de la correspondance entre le terme lean et la référence commerciale à TOYOTA, c'est l'*excellence opérationnelle* qui est mise en avant, mais il s'agit quasiment de la même chose. Le Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi a, dès 2009, développé un plan d'intégration dans la culture des entreprises et dans l'enseignement des grandes écoles d'ingénieurs et de management (Dorison, 2009). La formation y est présentée comme « une dimension essentielle... , tant il est vrai que de telles techniques ne peuvent se déployer efficacement dans les entreprises que si leurs salariés, et au premier chef les cadres, les connaissent, sont convaincus de leur intérêt et sont formés pour les mettre en œuvre ». Il est attendu que « la démarche d'excellence opérationnelle relève, au-delà des outils, d'une vision générale de l'entreprise et de son management pour être appréhendée et générer, de la part des managers, des réflexes ».

Dans la foulée, une usine-école à l'excellence opérationnelle destinée aux entreprises a été créée en Rhône-Alpes<sup>5</sup>. Elle a vocation à préparer « un véritable changement de culture » portant sur l'organisation, « le management et le suivi de la performance », les « attitudes et comportements au niveau individuel et collectif ».

Dans ce contexte où il est question de *nouvelle conviction*, d'*acquisition de nouveaux réflexes*, de *changement d'attitudes*... ce ne sont plus tout à fait les mêmes interlocuteurs que nous avons en face de nous dans l'entreprise. La mise en œuvre du lean n'est pas que technique. Elle est encadrée par une pensée diffusée par un discours assez reproductible pour devenir unique. D'ailleurs les référents basiques de cette pensée sont répétés par les participants lorsque démarre un chantier Kaizen, donnant parfois l'apparence d'une cérémonie rituelle. À ce stade de l'emploi de la métaphore, il faut noter que le temple romain constitue un instrument pédagogique clé. L'évocation de sa puissance, mais aussi de sa fragilité illustre la nécessité de maintenir l'intégrité de la démarche pour tenir durablement. En effet, le temple s'appuie sur une base fondatrice dans laquelle on retrouve les objectifs d'amélioration continue et d'élimination de la non productivité. Sur cette base, sont érigés des piliers représentant les ressources du lean (le juste-à-temps, la qualité intégrée, les standards). Ces piliers supportent le toit dans lequel figurent les délais, la qualité, la réduction des coûts. L'idée est d'avertir que si l'un des objectifs manque ou est oublié, alors les piliers cèdent, s'écroulent et si l'une des ressources fait défaut, alors les résultats ne sont pas atteints. Il ne faut donc rien lâcher, ce qui donne au contrôle, une place importante.

Dans ce nouveau paysage, les demandes adressées aux ergonomes évoluent au moins de trois façons.

Certaines, en cohérence avec le postulat d'une correspondance entre lean et amélioration du travail, visent stricto sensu l'accompagnement de sa mise en œuvre. Elles se manifestent à travers l'attrait du lean pour une certaine ergonomie.

D'autres demandes sont en lien avec des résultats qui ne sont pas au rendez-vous et visent une aide pour savoir modifier ce qui a été mis en place, à se défaire d'une emprise trop forte de la doctrine. Ces demandes rendent compte, cette fois, d'une différence entre l'approche lean et l'approche ergonomique et d'un besoin de retrouver une latitude d'arbitrage vis-à-vis de ces approches.

Enfin, un troisième niveau de demande, émanant notamment des CHSCT, porte sur la mise en visibilité de l'aggravation des conditions de travail – notamment en terme de densification – et des effets sur la santé. La mauvaise réputation du lean est très nettement pointée du doigt (Rouzaud, 2011).

---

<sup>5</sup> <http://www.inexo.eu/Inexo-usine-ecole.html>

### 3.- L'attrait du lean pour l'ergonomie

Associant démarche participative à amélioration continue, les promoteurs du lean envisagent l'ergonomie comme un allié naturel. Les raisons sont liées aux critiques que le lean adresse au taylorisme. Par exemple, il exprime son opposition à la spécialisation des tâches qu'il juge démotivante et contre-productive. Il met en avant la poly-compétences, la polyvalence, la diversification des tâches. Plutôt qu'une unité homogène de production avec un travail purement répétitif, le lean favorise les unités autonomes de production regroupant des machines différentes et offrant des tâches variées. Plutôt qu'un système de production à flux poussés, avec des hommes et des machines toujours occupés (ce qui génère des stocks), le lean choisit les flux tirés, où la production est déclenchée en théorie par la commande du client (ce qui génère de la polycompétence, de la polyvalence et des tâches variées). Plutôt que de confier la conception des tâches parcellisées à des fonctionnels, le lean favorise la conception par l'observation méthodique et détaillée des opérateurs. Plutôt que de stigmatiser l'ouvrier naturellement paresseux, flâneur, le lean prend en défaut le management qui ne fait pas l'effort d'observer et d'être à l'écoute des opérateurs...

La nouvelle place faite à l'opérateur caractérise clairement la mutation que le lean veut provoquer dans les entreprises. Ainsi, en 1977, le TPS (Toyota Production System) est présenté dans la littérature scientifique (Sugimori, Kusunoki, Cho, & Uchikawa, 1977) comme « un système de management dans lequel les employés peuvent développer pleinement leurs capacités par une participation active à l'organisation et à l'amélioration des postes de travail ».

Trente ans plus tard, cette littérature continue d'accorder une grande importance à cette participation active : « Dans le modèle Toyota, la discussion a lieu sur le terrain, en face des pièces réelles et avec les personnes impliquées. Ce principe concerne naturellement les managers qui doivent sortir de leurs bureaux et des salles de réunion pour aller dans les ateliers, mais il touche également les opérateurs qui doivent apprendre à repérer, décrire et analyser les problèmes qui se posent à eux pour en faire part à leur encadrement » (Ballé & Beauvallet, 2006).

Cette valorisation de la place des opérateurs, au regard de celle qui lui est accordée dans le taylorisme, produit évidemment un effet de proximité avec l'ergonomie. Mais, à y regarder de plus près, le lean parle d'une activité de travail réduite à sa dimension physique. Il attend de l'ergonomie qu'elle compare les comportements personnalisés des gestes aux principes d'ergomotricité. Et, en cas d'écart, l'action attendue vise principalement à la formation aux « bons comportements durablement performants », à « l'attitude économe », au « geste juste »... pour les ramener à la norme et au standard.

C'est cette focale rétrécie de l'ergonomie qui a été à l'origine d'une réflexion au sein de la direction d'un assembleur de véhicules. Attentif aux interpellations du CHSCT et des syndicats qui montrent du doigt la responsabilité du lean dans l'accroissement des atteintes à la santé, sa demande concerne les marges de progression que pourraient avoir les ressources internes en ergonomie pour « mieux faire ». Il s'avère en effet que les ergonomes, en faible nombre, ont d'abord réalisé un dispositif de formation pour déléguer la prise en compte de recommandations de confort physique aux animateurs lean et pouvoir se consacrer ensuite aux autres aspects de l'activité (l'engagement cognitif et psychologique notamment). Mais ils se heurtent à un manque d'intérêt – ou de moyens, notamment temporels – des animateurs lean à ces aspects. Ces animateurs utilisent l'ergonomie « normative » pour accompagner la mise en œuvre d'applications de stéréotypes comme la suppression de tout déplacement (jugé sans valeur ajoutée) ou le développement du kitting (délivrance des pièces justes nécessaires). Les ergonomes n'ont ainsi pas l'occasion d'alerter sur les effets d'un systématisme non raisonné de ces applications. Et leurs effets constituent justement le socle de ce que dénoncent les syndicats. La proposition consistait à donner les moyens aux ergonomes internes d'alerter sur les risques d'une approche exclusivement normative de

l'ergonomie et d'outiller les chantiers Kaizen à la prise en compte de toutes les composantes de l'engagement des opérateurs dans leur activité. Cette proposition a fait l'objet d'un débat tendu au sein du comité de direction. Ceux qui s'y sont opposés se sont retranchés derrière le caractère irréprochable des principes de toyotisme. Ceux qui y étaient favorables avaient bien compris l'utilisation « partisane » de l'ergonomie pour justifier de manière outrancière l'amélioration apportée par le kitting, critiquée pourtant pour l'hyper spécialisation des opérations de travail et l'appauvrissement des tâches. Ils avaient parfaitement identifié le risque de débordement social à maintenir une conviction non partagée avec « le terrain ».

#### **4.- Un désaccord profond sur ce que veut dire travailler**

Entre lean et ergonomie, il y a désaccord sur le modèle de l'engagement des hommes et femmes dans le travail. Pour l'illustrer, on peut observer la place que le standard prend dans l'amélioration continue. Accordons au lean la volonté de rompre avec le processus de prescription du fordisme : le prescripteur ne doit plus être assis derrière son bureau et ne plus ignorer les réalités du terrain ; il doit s'y trouver, être à l'écoute des opérateurs et, le cas échéant, établir un « nouveau » travail standardisé plus adapté. Dans le modèle Toyota, il est dit et redit que la standardisation du travail n'est pas figée puisqu'il est possible de l'améliorer. Ce modèle veut démontrer la volonté d'une « collaboration vertueuse entre employés et direction, un moyen de responsabilisation et une stimulation pour les opérateurs »<sup>6</sup>.

En quelque sorte, ce processus, basé sur l'observation du travail et l'écoute de la parole se veut une régulation. Mais elle repose sur une compréhension erronée de l'activité des opérateurs. En effet, la parole n'y est autorisée que pour rendre compte des difficultés avec le standard. Si cette parole doit confier comment les opérateurs « repèrent, décrivent et analysent les problèmes qui se posent à eux », pour reprendre un objectif du lean, alors c'est largement insuffisant.

La valeur du travail ne se limite pas à l'exécution du standard, ni seulement à alerter en cas de difficultés. Travailler, c'est très concrètement prendre en charge ce que l'organisation n'a pas pu ou su prévoir. C'est tenir dans l'urgence une situation de travail qui n'est plus soutenue par le standard. L'ergonomie de l'activité s'est développée sur cette observation quasi universelle : les opérateurs contournent quotidiennement le standard dès qu'il est mis en défaut par un événement non prévu ; ils expérimentent et définissent d'autres règles.

Pour l'ergonomie, cette capacité à transformer le standard en une réponse opératoire adaptée à la situation qui se présente est du registre de la prise d'initiative, de la créativité, de l'intelligence des situations. Elle permet d'éliminer des sources de gaspillage et d'éviter la panne (enjeu de fiabilité), le défaut (enjeu de qualité) ou l'accident (enjeu de sécurité et de sûreté). L'activité de travail est alors décrite par l'ergonomie comme une ressource, une contribution au développement des compétences et des collectifs de travail ainsi qu'une contribution très concrète à la performance. L'intérêt de la description et de l'analyse des observations du terrain et de la parole confiée par les opérateurs est très précisément de pouvoir rendre compte de cette ressource. Dire cela ne vise pas à contrarier ou s'opposer par principe au standard, mais à le considérer comme un repère daté et situé, renvoyant à des situations débordées dans le réel du travail.

Pour le lean, cette capacité d'agir des opérateurs sur les événements est actuellement considérée comme une faute. En effet, ils n'ont pas à transformer d'eux-mêmes le standard, mais seulement à rendre compte des difficultés qu'ils ont avec. Et il revient aux gestionnaires de consolider un système de travail pour le protéger de tout événement

---

<sup>6</sup> Selon la définition du travail standardisé donnée par Fujio Cho, actuel président de la *Toyota Motor Corporation*.

assimilé alors à un défaut ou un dysfonctionnement. Pour l'ergonomie, il est vain de considérer le standard comme la seule réponse fiable dans toutes les situations réelles. Elle considère que la valeur ajoutée de l'activité de travail de l'opérateur (et d'un collectif d'opérateurs) est justement d'apporter, lorsque la situation de travail l'exige, la réponse opératoire que le standard ne peut plus garantir. Voilà le désaccord posé. L'origine des tensions et des conflits avec le lean se trouve là : sa non (ou mé-) connaissance de cette valeur ajoutée. Et cette critique que l'on peut désormais énoncer : le lean neutralise ou limite l'initiative, le libre arbitre, la créativité, l'innovation des opérateurs alors que, justement, ce sont des ressources qui permettent de répondre aux objectifs de souplesse et de réactivité qu'il prétend vouloir atteindre. La neutralisation ou limitation de ces ressources amène les opérateurs à supporter les inadaptations et incohérences des moyens de travail techniques et organisationnels conçus exclusivement pour des comportements standardisés.

## 5.- À propos du libre arbitre

Le débat est-il pour autant fermé ? Pas nécessairement. Notre critique du lean, lorsqu'elle est discutée dans les entreprises, peut capter l'intérêt de ceux qui s'interrogent sur leurs résultats décevants. Manifestement, des directions cherchent à se distancer d'une forme d'endoctrinement devenue embarrassante, comme pour retrouver une pensée propre. La direction d'un équipementier automobile qui avait une dizaine d'années de pratique très orthodoxe du lean, avouait avoir perdu un peu la foi dans l'efficacité de ces standards. Elle savait qu'ils étaient souvent transgressés pour constituer une soupape... dont elle ne contestait pas totalement l'utilité, mais qu'elle ne pouvait pas vraiment tolérer. Confrontée à ce paradoxe, elle se retrouvait incapable de donner une place à l'intuition de cette utilité dans le management. L'analyse ergonomique du travail a confirmé que les équipes sur les lignes passent une bonne partie de leur temps (à peu près un tiers) à faire autrement que le mode opératoire standard. L'une d'elles, par exemple, se constitue un encours de 6 pièces au milieu de sa ligne. Le maximum autorisé (un standard) est de 3. Mais lorsqu'un défaut très précis de maintenance survient sur l'une des machines, l'équipe a appris que son temps de résolution correspond au temps de déstockage de 6 pièces. Or, ce défaut est récurrent, quasi quotidien, malgré les interventions du service de maintenance. La transgression par le doublement du stock permet d'éviter la rupture de flux (objectif lean).

L'analyse ergonomique a montré, par ailleurs, le recours, par cette équipe, à plusieurs dizaines de reconfigurations des tâches, toutes mises en place de façon concertée entre ses membres, et toutes particulières – et adaptées, chacune, à un événement parfaitement identifié. De sorte que l'on peut dire que l'équipe sait lire différentes situations de production mettant en défaut l'efficacité du standard et sait quelle réponse collective mettre en place pour la substituer au standard défaillant. Ce qu'il faut retenir de ces observations, c'est que les objectifs de production sont atteints. Plus exactement, ils sont atteints parce que, pendant plus d'un tiers du temps de travail, le collectif de travail s'est mis d'accord pour s'écarter du standard et adopter des stratégies (le doublement du stock, une reconfiguration assez importante des tâches de chacun...) capables d'anticiper un événement du travail (la mise en défaut d'une machine, la non-qualité d'une pièce, un remplaçant novice...).

Pour l'encadrement et la direction, l'absence de retard de production constatée sur le reporting de production signifie que les standards (le stock limité au maximum à trois, les tâches affectées à chacun) sont justes. Mais ils n'ignorent pas, comme nous l'avons déjà dit, l'usage d'autres modes opératoires différents du standard. Cela en fait un secret de famille, élégamment caché. Par exemple, dans le cas du doublement de 3 à 6 pièces du standard d'encours, l'équipe le réduit, à la pause, volontairement à zéro laissant une ligne propre à voir pour éviter à l'encadrement de devoir faire des remontrances. C'est un véritable jeu du chat et de la souris qui se met en place : les opérateurs esquivent les reproches en « nettoyant » la scène du crime, mais les recevront toutefois si les résultats ne sont pas

atteints à la fin de la journée. Loin d'être ludique, ce jeu n'est pas sans danger. Il confine dans l'obscurité les ressources opératoires de cette équipe, au mieux les réduisant à une forme folklorique du travail, au pire les transformant en une charge stigmatisante.

Ainsi peut-on dire que les opérateurs de cette ligne, leur encadrement, les ingénieurs, la direction s'observent et s'écoutent en maillant deux systèmes de règles, l'un faisant allégeance au mythe du standard juste, l'autre issue des régulations opératoires. Et ces opérateurs, lorsqu'ils sont appelés à rendre compte des difficultés dans leur travail, ne peuvent s'exprimer qu'en les décrivant par rapport au standard. Ils ne peuvent raconter leurs transgressions qu'au risque de s'exposer à la faute... de comportement. Cet exemple est parfaitement illustrateur du désaccord actuel entre lean et ergonomie.

## 6.- La chasse aux stéréotypes d'applications

Le lean (du moins ses dispositifs courants de déploiement) séduit les entreprises par son côté « clé en main ». Les solutions productives et applicatives, nombreuses, sont facilement repérables : zéro déplacement, zéro stock, chantier Kaizen de trois jours... Chacun d'eux renferme une « évidence d'efficacité » stéréotypée, difficile à remettre en question au risque d'être suspecté de flânerie s'il faut défendre un déplacement, de négligence s'il faut réclamer un stock, d'incompétence s'il faut faire durer un chantier kaizen... Cependant, l'histoire suivante montre qu'il est possible de ne pas s'y enfermer. Au démarrage d'une intervention visant à aider une entreprise à « réduire les contraintes » de ses configurations de ligne en lean, nous recevons une invitation à participer à un nouveau chantier kaizen. Dans la première heure, nous assistons à la séance de révision des principes fondamentaux du lean, pour tous ses membres. Cette révision est animée par le responsable du chantier, qui est par ailleurs responsable d'une unité de production. Le responsable du Système de Production Lean est également présent, mais se contente d'observer le bon déroulement de la réunion. Les autres participants sont des opérateurs, des animateurs de production et le CHSCT. Ils ont tous été formés à la démarche lean. La révision se fait sur un mode interactif. Ensuite, l'objectif du chantier est présenté. Il s'agit de la transformation d'une ligne d'assemblage en vue de pouvoir accueillir des personnes en restrictions médicales. L'animateur s'adresse rapidement à nous en nous demandant de fournir pour le lendemain soir des recommandations ergonomiques. Nous sommes dans le cas type du chantier Kaizen de trois jours : un jour diagnostic, un jour recommandations, un jour transformation. Nous expliquons que nous sommes dans l'impossibilité d'être aussi réactif, que notre valeur ajoutée suppose un dispositif d'investigation par entretiens, observations, restitution, etc. et que cela suppose non seulement une révision du délai (de trois jours à plusieurs semaines) et du nombre de séances (plus de trois certainement). L'animateur ne cache pas son trouble. Il sait que nous avons une mission consolidée par la direction et se demande si notre exigence est « protégée » par celle-ci ou s'il s'agit d'une provocation de notre part. Un silence s'ensuit. L'animateur porte son regard sur le responsable du Système de Production Lean également silencieux. Les secondes s'écoulent. La réponse vient enfin : « Oui, ce n'est pas contradictoire avec notre système ». Ce jour-là, nous avons appris que le lean n'est pas contraint à l'application des stéréotypes applicatifs et qu'il peut, s'il le veut, sortir des sentiers battus. Nous avons donc instruit le chantier Kaizen comme s'il s'agissait d'un groupe de travail d'une intervention ergonomique.

## 7.- La mauvaise réputation du lean

Les CHSCT sont nombreux à demander des expertises sur ses dérives. Et le contraste est important entre leur demande et le nouveau pacte que le lean propose dans l'entreprise. Ce pacte met en avant la polyvalence, la polycompétence, la participation... pour idéaliser un modèle dont il faudrait penser qu'il est spontanément gagnant/gagnant : gagnant pour

l'entreprise dans sa quête d'efficacité et gagnant pour le salarié dans sa quête d'amélioration des conditions de travail. Par exemple, l'entreprise doit trouver dans la chasse aux gaspillages un moyen de produire plus vite et moins cher et l'opérateur est sensé être libéré de tâches inutiles qui l'encombrent pour bien faire son travail. C'est le cas type du déplacement, supposé coûter du temps pour rien et fatiguer l'opérateur pour rien. Cependant, nous l'avons déjà évoqué, un déplacement peut aussi être une ressource autant pour l'entreprise que pour l'opérateur.

Ces raccourcis sur l'efficacité, proposés par le lean, peuvent aggraver les contraintes et les effets sur la santé. Ils révèlent également une fragilité de la promesse de participation des opérateurs. Dans cette promesse, les moyens sont très souvent déséquilibrés. La participation est jugée, par les opérateurs participants, souvent factice, vécue au mieux comme une distraction, au pire comme une manipulation pour faire passer une augmentation des astreintes. Alors untel renoncera à la participation parce qu'il lui est arrivé de ne plus pouvoir faire ce qu'il a lui-même cautionné. Tel autre, au contraire, y retournera parce qu'il s'est vu reproché dans l'entretien individuel son refus de participer. Comme le lean ne sait pas prêter attention aux régulations individuelles et collectives qui déjouent les insuffisances des standards, sa démarche participative peut être culpabilisante et frustrante si les participants n'arrivent pas à dire leur expérience, à pouvoir la débriefer.

La tension sociale exprimée par les CHSCT et les organisations syndicales prend souvent racine là. Dans tous les cas, le malaise concerne l'incompréhension assez persistante entre ce que l'opérateur dit et ce qu'il en est compris. Cette incompréhension, de fait laissée en l'état, renforce les logiques syndicales d'attribuer au lean l'ambition d'un taylorisme plus sévère, pernicieux dans sa communication, au service d'une intensification du travail.

Cette critique faite au lean n'est pas conjoncturelle. Un journaliste japonais (Kamata, 2008) a travaillé 5 mois à l'usine de Nogaya au début des années 70. Dans un livre enquête, il décrit sa confrontation à l'augmentation continue des cadences, le stress, la pression difficile à dénoncer, l'endoctrinement de ses collègues au nom de l'esprit d'entreprise.

## 8.- Le point de vue de l'ergonomie sur le lean

Pour l'ensemble des acteurs de l'entreprise, il y a donc un impératif à rendre visible ce que l'ergonomie sait faire et ce que le lean ne sait ou ne veut pas voir.

Pour revenir aux stéréotypes, le sixième des 7 gaspillages recensés dans la philosophie lean est le mouvement inutile, ainsi défini parce qu'il ne contribue pas à l'ajout de valeur. Ainsi, tout déplacement est supposé une opération inutile... et fatigante par la même occasion pour celui qui le réalise. Le manager lean intègre ces maximes, les transforme en réflexes, d'autant plus qu'elles correspondent au modèle classique de productivité débit-délai : tout gain de productivité passe essentiellement par la réduction des temps ; l'activité humaine est réduite à l'engagement d'une force.

Les ergonomes savent discerner, selon le cas, si la suppression ou la réduction d'un déplacement s'avère une ressource ou un empêchement... pour l'opérateur. Car, il s'agit bien là de dire si un déplacement peut se révéler être aussi une ressource pour sa santé (régulation de la tension musculaire, temps de récupération...), mais aussi pour son efficacité (avoir un temps pour réfléchir, aider un collègue, négocier une aide...). Savoir établir ces différents scénarios et les arbitrer relève de la compétence de l'ergonomie. Cela suppose aussi de considérer l'activité de travail comme une forme variable d'engagement des composantes physiques, psychologiques (cognitives, psychiques...), sociales des opérateurs.

Observer un geste ou un déplacement n'a de sens que si on peut l'interpréter au regard des intentions de son auteur. En cela, un geste et un déplacement sont porteurs d'une intention relative à la santé (par exemple, un geste de récupération) et à l'efficacité (par exemple, un geste de rattrapage). L'objectif de l'ergonomie, pour reprendre la définition de la SELF, est,

d'une part, d'assurer la santé, le bien-être, la sécurité et le développement des personnes, d'autre part, la qualité, la fiabilité et l'efficacité de leur activité. Dans cette définition, c'est l'efficacité... *de l'activité* qui est importante et qui fait toute la différence. Le lean, dans sa quête d'efficacité globale de l'entreprise, ne sait pas donner une place à l'efficacité... de l'activité, ni encourager la composante subjective par laquelle tout opérateur contribue, à sa manière, à ce qu'on attend de lui. C'est la raison pour laquelle le lean n'est pas outillé, n'a pas les référents conceptuels pour transformer un présumé gaspillage en ressource essentielle et, plus généralement, lui permettre d'élaborer un programme suffisamment rassembleur.

Le lean, s'il veut s'affranchir des effets décevants attribués au taylorisme, doit encore mener quelques chantiers. Par exemple, il n'apporte pas d'alternative au principe de stabilité de l'état des personnes et à la référence à l'Homme moyen du modèle taylorien auxquels l'ergonomie oppose la variabilité inter et intra individuelle. Il propose par contre la polyvalence/polycompétence des opérateurs qui n'a pas été envisagée par Taylor. Mais cette proposition est alors mal soutenue par une représentation très stable des personnes. Le « geste juste » remplace le « geste régulier » taylorien. Mais il demeure un comportement à tenir qui ne retient pas la possibilité d'autres gestes possibles. Au contraire, cette initiative est considérée comme une erreur de comportement. La promesse de l'opérateur écouté prend effectivement le contrepied de l'opérateur taylorien pour lequel tout a été pensé à sa place. Mais quelle parole est ainsi convoquée ? Une parole empêchée de dire *comment on réalise la tâche dans le monde du réel* (donc l'enjeu de l'efficacité dans l'activité) et *comment on peut se réaliser dans ce monde réel* (donc l'enjeu de la santé dans l'activité) (Hubault, Sznalwar, & Uchida, 2001). Au final, cette parole peut être plus délétère que si elle n'était pas convoquée.

Ces paradoxes constituent la faiblesse du lean qui n'opère pas finalement la transformation décisive du taylorisme. Et finalement, la question de la définition même du travail n'est toujours pas réglée. C'est peut-être, là, le point de débat essentiel.

Alors, que faire du lean ? Le ramener à la raison. Cela peut paraître prétention, mais nécessaire, car son discours sur sa vertu intrinsèque et spontanée d'amélioration peut paraître lui-même présomptueux. En tout cas, sa certitude complexifie le débat : c'est parole contre parole entre partenaires sociaux et, donc, souvent conflit.

L'ergonomie, pour autant, ne peut se contenter de faire la leçon (Daniellou, 2008). Pour convaincre, elle doit prêter attention à la compréhension de ses référents notionnels (activité empêchée, activité subjectivante, pouvoir d'agir, marge de manœuvre, organisation capacitante, régulations...). Par ailleurs, les moyens actuels de conception n'offrent pas vraiment d'autres choix aux ingénieurs et techniciens que de réduire le modèle opérant à un standard. L'ergonomie se doit de mieux expliciter les formes concrètes des situations de travail qui permettent d'accueillir d'autres modes opératoires que le standard, qui seront forcément développés au cours de l'action future, mais qui sont inconnus au moment de la conception.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Ballé, M., & Beauvallet, G. (2006). Préface. In J. Liker, *Le Modèle Toyota en France*. (traduction française de l'ouvrage de Jeffrey Liker). Village Mondial/Pearson Éducation France.
- Daniellou, F. (2008). Développement des TMS : désordre dans les organisations et fictions managériales. *2<sup>ème</sup> congrès francophone sur les troubles musculosquelettiques : de la recherche à l'action*, IRSST Montréal, 18-19 juin.
- Dorison, A. (2009). *Rapport sur l'enseignement de l'excellence opérationnelle dans les grandes écoles d'ingénieurs et de management*. Ministre en charge de l'Industrie, [www.industrie.gouv.fr/portail/pratique/qualite/rapport-dorison.pdf](http://www.industrie.gouv.fr/portail/pratique/qualite/rapport-dorison.pdf)
- Euzenat, D., Mortezaouraghdam, M., & Rous, X. (2011). *Les changements d'organisation du travail*

*dans les entreprises : conséquences sur les accidents du travail des salariés.* Document d'études DARES n°165.

Hubault, F., Sznalwar, L., & Uchida, S. (2011). Risques psychosociaux : quand la subjectivité fait effraction dans l'organisation, qu'en fait l'ergonomie ? *Actes 46ème congrès SELF Paris*, <http://www.ergonomie-self.org/heading/heading27183.html>

Kamata, S. (2008). *Toyota L'usine du désespoir* (réédition en français). Paris: Édition Demopolis.

Rouzaud, P. (2011). *Salariés, le Lean tisse sa toile et vous entoure... - Petit manuel à l'usage de ceux qui se préoccupent du travail et de la santé*. Paris: Édition L'Harmattan.

Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). Toyota Production System and kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system. *International Journal of Production Research*, 15, 553-564.

Valeyre, A. (2006). *Conditions de travail et Santé au travail des salariés de l'Union Européenne : des situations contrastées selon les formes d'organisation*. Document de Travail n°73, Centre d'Études de l'Emploi.

#### RESUME

Par le débat dont il fait l'objet, le lean présente deux visages. Celui de la vertu d'une pensée embrassant autant la rentabilité que l'amélioration du travail. Mais aussi celui d'un autre taylorisme autrement destructeur de santé. Un peu mis au cœur de cette tension, il est attendu de l'ergonomie qu'elle prenne position : accompagner ? dénoncer ? Mais finalement la question d'un choix binaire ne se pose pas. Le lean peut faire bien ou mal ce qu'il a à faire, quoi qu'il en soit, son problème a à voir avec son modèle du travail, sa représentation de ce que veut dire travailler. Celui de l'ergonomie est tout autre. L'explication de la tension est dans la compréhension de ce désaccord.

#### MOTS-CLES

ergonomie, lean, standard, productivité, santé au travail.

#### REFERENCEMENT

Bourgeois, F. (2012). Que fait l'ergonomie que le lean ne sait / ne veut pas voir ? *Activités*, 9(2), 138-147, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

Article soumis le 13 mars 2012, accepté pour publication le 2 juillet 2012

# Le lean : pensée et impensé d'une activité sans relâchement

Pascal Ughetto

Université Paris-Est, LATTIS - 5, boulevard Descartes, Champs-sur-Marne  
77 454 Marne-la-Vallée cedex 2 - pascal.ughetto@univ-paris-est.fr

## ABSTRACT

### **Lean: Thoughts and oversights in respect of relentless activity.**

Lean production has made a comeback in businesses since the mid-2000s, triggering much debate about its impact on working practices. This paper seeks to highlight the manner in which “lean” conceives work. However, neither Ohno, who devised the method and its tools, nor Womack, Jones or Roos, its theoreticians, actually provide us with very much explicit theory. The key idea is to combat waste in the day-to-day operation of workshops. This may lead either to a reassessment of employees’ working conditions or to an obsession with reducing “unproductive” work time by forcing human beings to constantly adapt. This relative uncertainty is all the more important insofar as its implementation outside the automotive sector means that it may be applied in very different productive contexts.

## KEYWORDS

Lean, Lean management, Lean manufacturing, work

## Introduction

Le lean a fait son retour et, avec lui, l’interrogation sur ses implications pour le travail. Le besoin d’analyses se fait particulièrement sentir du côté de l’ergonomie (Bourgeois & Gonon, 2010), confrontée à des demandes d’accompagnement formulées par les directions d’entreprises ou les comités d’hygiène, de sécurité et des conditions de travail alors même que les conséquences pour l’activité font l’objet d’une forte incertitude : que fait le lean au travail ; y a-t-il des espaces d’adaptation pour tenir compte des exigences du travail ; ou renforce-t-il au contraire, purement et simplement, les contraintes de tous ordres, posturales, de gestion des conflits de buts ou autres ; favorise-t-il les troubles musculo-squelettiques ? Pour l’intervention ergonomique, cela est décisif puisqu’il s’agit de décider si elle permettra ou non de contribuer à des ajustements mutuels entre les dispositifs d’organisation et techniques et les sujets au travail et si l’ergonome sera un acteur de cet ajustement ou un agent du renforcement des contraintes. Derrière cela, l’interrogation qui taraude l’ergonome est de savoir si le lean est une mécanique implacable ou s’il laisse des choix ouverts pour la prise en compte des exigences du travail. La profession peut être partagée entre le fait d’y voir une méthode où il est tout à fait loisible d’introduire des modifications, même très simples, pour soulager les opérateurs, par exemple de contraintes posturales par le biais de bras artificiels pour des opérateurs intervenant sous les caisses sur une ligne de montage automobile, ou au contraire de la voir comme ayant fondamentalement tendance à durcir l’intensité du travail. Cela n’est pas sans réactiver les tensions internes sur la façon dont l’ergonomie – et quel type d’ergonomie – pouvait ou devait participer au déploiement des organisations tayloriennes et fordienues.

La recherche en sciences sociales ne s'est pas encore montrée des plus actives pour fournir des résultats sur la phase actuelle de développement du lean, après l'intérêt porté au « toyotisme » ou à la « *lean production* » durant les années 1980 et 1990. Si les méthodes observées chez Toyota avaient, à l'époque, acquis une renommée internationale et valeur de modèle à suivre, et s'il avait été décidé par les chercheurs de considérer comme particulièrement décisif de statuer sur la rupture qu'elles représentaient ou non vis-à-vis du taylorisme-fordisme, ces mêmes chercheurs ont laissé le débat s'épuiser depuis, plus par l'effet d'un désintérêt et le passage à d'autres objets que par la résolution de l'énigme.

Le lean faisant de nouveau parler de lui depuis le milieu des années 2000, l'énigme renaît : est-ce une machine compactant irrémédiablement le temps de travail ? Ou peut-on y voir une méthode préservant ou favorisant des espaces d'attention au travail et à la régulation des tensions de l'activité ? Des recherches commencent à apparaître sur les effets du lean sur la santé (Bertrand et Stimec, 2011 ; Bouville, 2010 ; Morvan, François et Bourgeois, 2008 ; Ughetto, 2011). Mais la trajectoire suivie par le lean et sa résurgence actuelle incitent, par ailleurs, à se poser la question de l'identité du lean, de la stabilité ou non de ce qu'il recouvre.

Dans cet article, il s'agira de se demander quelle représentation du travail, voire plus spécifiquement de l'activité de travail, est celle du lean. Sur quelle idée de l'activité le lean se fonde-t-il, quelle part y accorde-t-il, quelle théorie s'en fait-il ? On verra que la présence de la réflexion sur le travail n'est peut-être pas aussi immédiate et centrale que ce à quoi on a pu s'habituer avec la doctrine de Taylor. Mais, dans l'enquête à mener, il va falloir en passer par la question de ce qu'est le lean. Une partie de la thèse de cet article sera alors d'inviter à ne pas le substantialiser et de prendre le temps de regarder de près ce qu'il est, éventuellement de façon plurielle. Ce n'est que de loin, dans un regard rapide, que son identité paraît simple. De près, les choses s'avèrent plus compliquées, et donc aussi plus ouvertes, en particulier pour le travail.

## 1.- Le lean, quel lean ?

Depuis quelques années, les milieux du conseil aux entreprises et les acteurs managériaux ont manifesté un intérêt grandissant pour un ensemble de méthodes et d'outils communément appelé le lean. On assiste à leur diffusion dans les entreprises, non seulement de l'industrie, mais également des services, voire dans l'administration publique. Ces méthodes et ces outils paraissent appelés à avoir de réelles conséquences pour le travail. Évaluer la relation entre méthodes et outils lean, d'un côté, et le travail, de l'autre, incite à vouloir identifier « le lean » dans ses caractéristiques fondamentales, quasiment dans son être profond, et à lui rechercher une identité stable. Les confrontations à des cas concrets d'application du lean (Beauvallet et Huy, 2009 ; Bertrand et Stimec, 2011 ; Bouville, 2010 ; Colin, Grasser et Jacquot, 2011 ; Ughetto, 2009) conduisent cependant immédiatement à s'interroger sur une telle substance du lean.

### 1.1.- Se garder d'une définition substantialiste

Le lean a fait un retour récent, que l'on peut situer approximativement au milieu des années 2000 et connaît, dans cette phase, une diffusion qui l'amène à déborder des chaînes de montage de l'automobile qui étaient son domaine d'application premier. C'est probablement là l'une des principales ruptures avec la phase de diffusion des années 1980 et 1990, où il paraissait à peu près évident que la *lean production* concernait essentiellement les constructeurs automobiles et l'industrie de série. Aujourd'hui, le lean se fait valoir auprès des dirigeants d'entreprises en prétendant leur convenir quel que soit le domaine d'activité des firmes qu'ils dirigent. On trouve mention du lean et de l'intérêt de son développement dans des domaines parfaitement improbables au regard de la façon dont on comprenait la *lean production* les années 1990 : les administrations publiques, les hôpitaux, etc. Le lean se

veut dorénavant une méthode générale, tout terrain, garantissant la révélation de gaspillages ordinaires porteurs de coûts sans addition de valeur pour le client ; il permettrait donc des manières de fonctionner produisant autant ou plus avec moins.

Dès lors, si le contexte qui justifie de se pencher sur le lean est l'extension qu'il prend désormais, il faut prêter attention à ce qu'implique le fait qu'il s'échappe de son contexte – de sa configuration productive (du Tertre, 1995) – d'origine. Du moins est-ce primordial pour une recherche des liens entre cette méthode et le travail, celui-ci n'étant jamais mobilisé de façon abstraite, mais, au contraire, dans des contextes productifs, à savoir des types de produits à réaliser, porteurs de contraintes spécifiques (dans la gestion du temps, dans la présence ou non du client dans les opérations de production, dans la matérialité des actes à effectuer, dans les critères de qualité...), des technologies, des formes de travail (plutôt individuelles ou, au contraire, collectives, reconnues comme qualifiées ou non, etc.). L'extension à une variété de configurations productives est à regarder de près. De fait, l'élaboration première de la méthode et des outils s'est faite à partir de cadres productifs très précis et pour des types de mobilisation du travail qui ne sont pas obligatoirement universels. C'est dans cet espace qu'a pu être mobilisée, non une théorie du travail en général, mais une théorie gestionnaire se donnant implicitement un type de travail. Si la méthode et les outils sont destinés à aller s'appliquer dans d'autres contextes, il y a lieu d'en tenir compte. La variété de ces configurations productives pourra même conduire à s'interroger : est-ce toujours du lean ? Mais, aussi, qu'est-ce qui, au fond, est réellement « lean » ?

Le lean n'est pas une substance. Il n'y a pas d'identité stable et « véridique » du lean. Par exemple, il est parfois associé à « Six Sigma », dans des manuels sur « lean six sigma » qui laisseront entendre qu'il s'agit sans aucun doute possible de la recherche des mêmes objectifs ; parfois, au contraire, il est considéré comme de nature fondamentalement différente. Ce n'est pas non plus une liste consensuelle d'outils. Les auteurs – prescripteurs ou observateurs – en font des assortiments jamais identiques, comme l'a montré Pettersen (2009) (Tableau 1).

	Womack & Jones (& Roos)	Liker	Bicheno	Dennis	Feld	Ohno	Monden	Schonberger	Shingo
Kaizen/Continuous improvement	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Setup time reduction	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Just in time production	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kanban/Pull system	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Poka yoke		X	X	X	X	X	X	X	X
Production leveling (Heijunka)	X	X	X	X	X	X	X		X
Standardized work		X	X	X	X	X	X	X	X
Visual control and management		X	X	X	X	X	X	X	X
5S/Housekeeping	X	X	X	X	(X)	X	X	X	
Andon	X	X				X	X	X	X
Small lot production		X	X		X	X	X	X	X
Time/Work studies	X	X	X	X	X	X	X		
Waste elimination	X	X	X	X		X		X	X
Inventory reduction	X	X		X		X	X	X	X
Supplier involvement	X	X	X	X	X		X		
Takt Production		X	X	X	X		X		X
TPM/Preventive maintenance		X	X	X	X	X		X	
Autonomation (Jidoka)		X		X			X	X	X
Statistical quality control (SQC)	X		X	NOI	X		X	X	
Teamwork	X	X		X	X	X			
Work force reduction				X		X	X	X	X
100% inspection		X		X				X	X
Layout adjustments				X			X	X	X
Policy deployment (Hoshin kanri)	X	X	X	X					
Improvement circles		X		X			X	X	
Root cause analysis (5 why)	X	X	X			X			
Value stream mapping/flowcharting	X	X	X	X					
Education/Cross training (OJT)		X			X			X	
Employee involvement	X	X		X			(X)		
Lead time reduction		X		X			X		
Multi manning	(X)					X	X		X
Process synchronization		X						X	X
Cellular manufacturing			X		X		(X)		
Goal	make products with fewer defects to precise customer desires	One-piece flow	Reduce waste and improve value	Customer focus (high quality, low cost, short time)	Robust production operation	Cost reduction	Eliminate waste and reduce costs	Improve quality and productivity	Cost reduction through waste elimination

Tableau 1 : Les outils du lean selon divers auteurs

Table 1: Lean tools according to various authors

Source : Pettersen (2009)

Cela ne joue pas qu'à la marge, mais sur des outils parfois jugés décisifs : ainsi, le *Takt time* est-il une notion pivot pour un observateur comme Shimizu, alors que les inventeurs de l'idée d'une *lean production*, Womack, Jones et Roos, n'y font pas allusion (Shimizu, 1999 ; Womack, Jones, & Roos, 1990). En somme, le lean n'est pas une substance, mais s'observe plutôt autour de modes d'existence pluriels.

## 1.2.- Lean production, lean management, lean

Le vocabulaire n'est pas plus unifié. Système de production Toyota (SPT), *lean production*, *lean manufacturing*, *lean management*, lean, pour ne pas parler des *lean logistics*, *lean software*, *lean and green* et ainsi de suite. On parlait aussi, initialement, chez les observateurs, de toyotisme ou de ohnisme. Qui plus est, chaque entreprise adaptant à ses particularités la méthode empruntée à Toyota en fait un « système de production » dans lequel on substitue à Toyota le nom de la firme. Au bout du compte, on est devant des variations de vocabulaire difficiles à organiser, et cependant qui comptent pour une réflexion sur les conséquences pour l'activité. Conventionnellement, je proposerai d'appeler *lean production* le modèle pensé à partir de l'industrie automobile, *lean manufacturing* un modèle prétendant à plus de généralité au sein de l'industrie et *lean management* une mode managériale ayant l'ambition de couvrir encore plus large.

On dessine ainsi une trajectoire dont le point d'origine est le système de production Toyota, tel qu'en rend compte, par exemple, son concepteur Ohno, dans son ouvrage en 1978 (Ohno, 1978). Lorsque, courant des années 1980, on invente l'expression de *lean production* pour désigner ce modèle de production et l'ériger en modèle, on est censé se situer sur la même ligne, mais c'est également l'ouverture d'une trajectoire autonome pour un modèle ayant prétention à des formes de généralité, au-delà du cas particulier de Toyota. L'ouvrage de référence est celui que publient Womack, Jones et Roos, en 1990 (pour une histoire de *lean production* de Ohno à la *lean production* et à ses premières applications au-delà des frontières japonaises, voir Holweg, 2006). À partir du moment où la *lean production* a fait concevoir la question du modèle, une question est celle du domaine de validité et d'extension de ce modèle. Dès lors qu'il s'agit de défendre que ce ne sont pas seulement les constructeurs automobiles – auxquels s'étaient limités Womack et ses co-auteurs – qui sont concernés, mais l'ensemble des processus manufacturiers, on franchit une étape supplémentaire, qui se ressent dans le besoin de faire évoluer le vocabulaire et de parler d'un *lean manufacturing*, lequel ouvre, à son tour, sa propre trajectoire. Dans un stade supplémentaire de l'extension, il s'agira de dire qu'on a affaire à un modèle de management valant de façon si générale qu'il peut se défendre en dehors de toute référence aux seules productions manufacturières, et l'on parlera alors de *lean management*. C'est encore une trajectoire qui va vivre sa vie propre. À chacune de ces étapes, il s'agit de plus en plus de se détacher de la référence à la configuration productive de série typique de l'industrie automobile et de cesser de donner à voir le travail de l'opérateur sur chaîne de montage.

Quand on parle du lean (le français permet de voir que, passant du féminin au masculin, on a, en fait, délaissé la référence à la *lean production* pour lui préférer celle du *lean management* ou *manufacturing*), on est face aux conceptions les plus généralisantes et donc aussi celles qui renvoient le moins explicitement vers les activités de travail concernées par les premiers stades de l'élaboration du modèle. On est donc aussi face à des renvois éventuellement plus flous aux implications concrètes pour le travail. Enfin, quand l'expression est « être lean », il s'agit de l'idée d'être dans l'état d'esprit d'appliquer les principes du *lean management* et il n'est plus forcément question de gestion de production de façon précise. Dans l'affaire, en tout cas et comme tend à le montrer le tableau 2, ces appellations les plus englobantes ont supplanté celle de *lean production*, qui paraît du même coup plus restrictive. En se limitant à un quotidien du monde économique comme Les Échos, on voit qu'une requête sur les termes « lean » et « production » fait ressortir une mention de la *lean production* à la fin des années 1990 pour disparaître quelque temps avant que ne

resurgissent de nouvelles expressions. Au milieu des années 2000, c'est le *lean manufacturing* et le *lean management* qui réimposent le sujet.

	Lean production	Lean manufacturing	Lean management	Lean	Lean logistics	Lean and green	TOTAL
1997	1						1
1998	3						3
1999	2						2
2000	2						2
2001	0						0
2002	0						0
2003		2					2
2004	1						1
2005		2	1	1			4
2006		1	2				3
2007	2	1		1			4
2008	1	2	1				4
2009	2	1	4	1	2		10
2010	1	3	4	1			9
2011		6	1	1		1	9

Tableau 2 : La résurgence du lean : occurrences de « lean » et « production » dans *Les Échos*

Table 2: *The resurgence of lean: occurrences of "lean" and "production" in Les Échos*

Source : Données collectées sur Factiva ®. La requête a été formulée « lean and production ». Il ne s'agit donc pas de la totalité des articles faisant mention du lean ou du lean manufacturing ou du lean management. La requête incluant le mot « production », elle a probablement conduit à surreprésenter les articles concernant l'industrie et le *lean manufacturing*. Les articles mentionnant « lean » et « production », mais sur des sujets étrangers ont été exclus des comptages.

## 2.- La *lean production* et ses principes : quelle représentation du travail ?

Si l'on décide d'enquêter sur la théorie de l'activité sous-jacente au lean, il semble indispensable de partir de la théorie de l'activité présente dans la doctrine de la *lean production* ou du SPT, avec des références comme Ohno et Womack et ses coauteurs. On est ici au plus près de l'invention des principes et des outils et c'est, du reste, là que l'on trouvera l'idée du travail la plus explicite. Il faudra néanmoins se demander ensuite quelle extension au « lean » est possible.

### 2.1.- Un modèle d'activité difficile à trouver

Le modèle d'activité sous-jacent au lean ne se révèle pas de façon aussi immédiate qu'on pourrait l'espérer. Il faut quelque peu aller le chercher. Tout d'abord, une difficulté tient au fait qu'il existe une variété des textes « fondateurs » : au premier rang de ceux-ci, les écrits des créateurs du SPT, en particulier son grand artisan, Taiichi Ohno. Ingénieur ayant fait toute sa carrière chez le constructeur japonais jusqu'à en devenir le vice-président, il élaborera la méthode par tâtonnement et par inventions successives, avant d'en rendre compte dans un ouvrage en 1978, traduit en français onze ans plus tard (Ohno, 1978). Mais aussi les écrits assez militants de chercheurs du Massachusetts Institute of Technology, qui édifieront l'idée d'une *lean production* et la populariseront dans l'ouvrage, devenu un best seller, *The Machine that Changed the World* (Womack, *et al.*, 1990), avec une traduction française en 1992.

Par ailleurs, se pose inévitablement la question de savoir la portée qu'on donne à ce qu'on trouvera dans de tels textes à partir du moment où on a rapidement su qu'un écart pouvait exister entre ce qui était décrit et érigé en modèle par ces textes et les applications en

contexte, porteuses de variations. Au début des années 1990, c'était un thème récurrent des analyses portant sur le toyotisme et sa diffusion de par le monde et, plus spécifiquement, sur l'étude des « transplants » (Fairris & Tohyama, 2002 ; Rinehart, Huxley, & Robertson, 1994 ; Stewart, Durand, Lewchuk, Yates, & Danford, 2006 ; pour une application du modèle de Karasek aux personnels d'un transplant en 1999, voir Schouteten et Benders, 2004).

Toute une production d'analyses a pu exister à cette période qui n'a pas nécessairement aidé à faire émerger le modèle d'activité sous-jacent à la *lean production*. Ces analyses trouvaient prioritairement intérêt à débattre de ses principes généraux et, éventuellement, de résistances nationales à son application pure et simple, davantage qu'à étudier de façon serrée les conséquences pour l'activité<sup>1</sup>. La caractéristique de cette génération de textes est d'être dominés par les préceptes autant ou plus que par les outils. François Dalle le relève à propos de l'ouvrage d'Ohno lorsqu'il écrit dans la préface à la traduction française : « Ce livre n'est donc pas un livre de recettes. C'est un livre de préceptes. » (p. 6). Dans les années 1980 et 1990, le débat sur ce que la méthode Toyota fait au travail est également instruit au niveau des grands principes. Lorsque des outils sont mentionnés, c'est en petit nombre – notamment le kaizen –, et ils sont traités moins pour eux-mêmes que, en quelque sorte, comme des véhicules des principes (la mobilisation de l'initiative des opérateurs). Une grande partie du débat s'organise autour de la réalité ou non du principe du travail en équipe (qui n'apparaîtra guère, au contraire, aujourd'hui, comme une notion décisive du lean) (pour un exemple plus récent, voir Vidal, 2007). L'activité de travail sera, en tout cas, relativement peu décrite.

Enfin, dernier point, essentiel, ni les écrits d'Ohno, ni ceux de Womack et ses collègues ne sont spécialement « tirés » par une théorie du travail et ne cherchent à l'être. Ce ne sont pas les pendants contemporains des écrits de Taylor. Ce dernier offre, à son époque, une pensée extrêmement construite de la façon dont le travail prend place dans une activité productive dirigée et de sa contribution spécifique au rendement économique. C'est une pensée qui s'inscrit dans l'histoire plus générale de la conceptualisation du travail par les ingénieurs, qui ont été très actifs à élaborer une définition (« physicaliste ») du travail (Vatin, 2003). Le lean hérite de cette pensée d'ingénieurs sans entreprendre de s'y singulariser. Ohno est préoccupé par l'ingénierie de production sans que celle-ci, dans la façon dont il la relate, n'ait le travail des opérateurs comme obsession. Il passe par là, il l'évoque, ce qu'il conçoit concerne très directement le travail, mais sans donner l'impression qu'il aurait appréhendé le travail comme devant donner lieu à une théorie pour les besoins mêmes de son œuvre d'invention. La présentation qu'il fait de sa propre activité d'invention donne beaucoup plus de place aux problèmes pratiques à résoudre concernant tous types de paramètres d'une ingénierie de la production. Womack et ses collègues ne seront pas non plus porteurs d'une théorie spécifique du travail. Ainsi, ces textes ne livrent pas explicitement un modèle de l'activité de travail.

## 2.2.- La base, un principe de combat quotidien contre les gaspillages

Chez ces auteurs fondateurs, la réflexion se concentre sur l'industrie automobile et porte la marque de la référence à ce type d'activité productive qu'est la production industrielle en

---

<sup>1</sup> Par ailleurs, un témoignage comme celui de Kamata, relatant ce que veut dire être ouvrier chez Toyota, ne peut être apprécié – contrairement à ce que font Schouteten et Benders (2004) – comme documentant les conditions réelles de mobilisation de l'activité dans le cadre des principes spécifiquement toyotiens (Kamata, 1973). Le témoignage de ce journaliste s'est fondé sur une expérience de travail en 1972. L'ouvrage, qui paraît en 1973, renseigne essentiellement sur ce que veut dire travailler à la chaîne dans l'industrie automobile à cette époque. Aucun des principes ni des outils caractéristiques du SPT n'est mentionné, en dehors d'une vague allusion à ce qui était alors les 4 S (aujourd'hui au nombre de cinq). Ressort davantage le contexte de croissance exponentielle à laquelle était soumis le constructeur à cette époque, qui l'amenait à privilégier une logique de débit et d'intensification du travail, faute de faire évoluer dans les mêmes proportions l'outil de production et l'effectif employé.

séries standardisées. Plus spécifiquement, c'est même l'assemblage qui est la référence la plus fréquente. Autant dire des activités productives où il y a de forts enjeux de planification de la production, dans un système mobilisant des milliers de composants. Même avec de plus courtes séries, sur quoi le modèle Toyota se distingue, la préoccupation est celle du débit et de la productivité correspondante (Veltz & Zarifian, 1993). En toile de fond se trouve un certain consensus, en gestion de production, au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, vis-à-vis de la supériorité du modèle productif de Ford : les temps de réglage des équipements entre lots de fabrication étant longs et difficilement compressibles, il faut rechercher l'allongement de ces lots de production, quitte à constituer des stocks intermédiaires. Décisif pour la genèse du SPT, au contraire, est le fait que cette obligation de constituer des lots de grande taille représente une contrainte qui ne concorde pas avec tous les marchés, notamment le marché japonais de l'automobile des années 1940 et 1950, de taille modeste. Ce sera le point de départ de la réflexion d'Ohno, amené à devoir trouver de quoi contourner cet obstacle pour cependant augmenter la productivité, ce qui le conduira à considérer qu'il s'agit là, par ailleurs, d'un mode de fonctionnement ayant pour défaut d'engendrer des gaspillages.

Le SPT prévoit donc une mise en fabrication de petits lots, avec l'obsession d'éviter les gaspillages. Au fond, c'est une méthode d'amélioration de la productivité du capital circulant (F. Dalle, préface à Ohno, 1978, p. 5). Womack, Jones et Roos défendent, dans une perspective quasi évolutionniste, que c'est une tendance de l'histoire que ce déplacement de la production de masse vers la production « au plus juste » (telle est la traduction française courante de « lean ») dans l'industrie automobile. Ils le tirent d'une enquête menée à partir de 1986 dans les usines de montage chez les constructeurs et sous-traitants (à nouveau de l'assemblage pur).

Ils écrivent, à propos d'une visite faite dans une usine de General Motors en 1986 :

« Puis nous inspectâmes la chaîne elle-même. Près de chaque poste de travail se trouvent des piles (...) de pièces. Eparpillés tout autour, des cartons vides et d'autres emballages éventrés jonchaient le sol. Sur la chaîne, le travail était de toute évidence mal réparti, certains ouvriers courant dans tous les sens pour garder le rythme général tandis que d'autres trouvaient le temps de fumer ou même de lire un journal (...)

En bout de chaîne, nous découvrièmes ce qui est probablement le traitement le plus caractéristique de la production de masse : un énorme espace consacré aux véhicules défectueux. Tous ces véhicules nécessitaient une réparation avec l'expédition (...).

Sur notre chemin de retour (...) nous remarquâmes deux dernières images caractéristiques de la production de masse : les énormes quantités de carrosseries vides attendant d'entamer leur pèlerinage sur la chaîne après leur passage dans les cabines de peinture et les énormes stocks de pièces, parfois encore entassés dans leurs wagons en provenance des fournisseurs. » (Womack *et al.*, 1990, p. 94).

Chez Toyota, au contraire, « presque personne ne se trouvait dans les dégagements. » (*ibid.*, p. 95).

L'usine au plus juste présente ainsi, pour ces auteurs, deux caractéristiques fondamentales : « elle délègue le maximum de tâches et de responsabilités aux intervenants apportant effectivement de la valeur ajoutée au produit – les ouvriers sur chaîne » (et non pas, par exemple, les retoucheurs) ; « elle fonctionne sur un système de détection et de solution précoce des défauts. » (*ibid.*, p. 117). « Cela suppose un travail d'équipe sans faille et un système d'information simple et global permettant à quiconque, quel que soit son échelon, de réagir rapidement aux demandes et de connaître parfaitement la situation de l'usine » (*ibid.*). C'est ici que se trouve affirmée par les promoteurs de la *lean production* cette idée qui était peut-être moins centralement affichée chez Ohno, celle de la montée en responsabilité des opérateurs. C'est aussi le sujet sur lequel le débat a porté durant les années 1990 : réalité ou non de ce principe.

Chaque poste de travail prélève sur celui qui le précède les composants qui lui sont immédiatement et juste nécessaires – en informant ce dernier des quantités qu'il doit

refabriquer (grâce aux kanbans, à la fois bons de prélèvement, ordres de transfert et ordres de fabrication). Le kanban implique que le poste de travail ne peut pas organiser sa journée à partir d'ordres de fabrication donnés par le planning mais doit s'adapter aux commandes du poste de travail aval. Le point sera évidemment crucial pour l'activité de travail.

Pour ne pas imposer au poste de travail amont une perturbation trop déstabilisante de ses ordres de fabrication (par exemple, une demande de quantités exceptionnellement importantes), il faut niveler le plan de production en faisant de très courtes séries, ce qui suppose de constamment réduire les temps de changement d'outils d'un lot à l'autre<sup>2</sup>, avec là encore une implication assez évidente pour l'activité de travail qui, dans la disparition ou réduction de ces temps considérés comme improductifs, voit aussi s'amenuiser les moments de respiration, les temps où les opérateurs peuvent récupérer. Il faut, par ailleurs, produire sans défaut (le kanban ne circule que pour des pièces pouvant être garanties absolument correctes). Un défaut sur le moindre composant compromet le plan de production. Dans le modèle américain, c'est-à-dire fordien, pour éviter d'arrêter le flux productif, on avait pris l'habitude d'avoir des stocks, ce qui, du côté Toyota, s'interprète comme une solution pesant sur la rentabilité et, par ailleurs, masquant les anomalies et retardant leur correction. Le point n'est pas secondaire, les principes inventés chez Toyota portant à considérer que de petits détails, même d'une visibilité et d'une portée apparente relatives, doivent être érigés en problème digne d'intérêt. Dans la conception élaborée par Ohno, il n'y a pas de grands et nobles problèmes d'ingénieurs et de calcul économique, à côté desquels d'autres, constatés dans le quotidien du fonctionnement des ateliers, seraient de faible portée. Il y a, au contraire, une importance déclarée de ce qui saute aux yeux quand on se place au niveau de ce quotidien et des acteurs qui y interviennent, comme la maîtrise ou les opérateurs. Cela également dénote une représentation, sinon du travail, du moins des diverses échelles des problèmes de production et cela peut valoriser l'activité. Une conséquence traduite dans les principes et les outils sera que, dans le SPT, les machines sont programmées pour – et les hommes sont habilités à – s'auto-arrêter en cas d'anomalie (*poka yoke*), ce qui est une traduction de la montée en responsabilité dans le travail que des auteurs comme Womack et ses collègues ont mis en avant.

### 3.- La face technique du lean : ce que l'on sait en creux de l'activité

Ce sont donc les effets en chaîne de modifications de procédés dans l'ingénierie de production qui conduisent à la conception de ce nouvel ensemble, lequel, dès lors, fait système et peut être présenté par Ohno à la fin des années 1970 dans une certaine cohérence d'ensemble. Des principes ont fini par être mis à jour et des dispositifs ont été élaborés, ceux que les manuels et les consultants présenteront par la suite dans la boîte à outils comme allant « nécessairement » avec un « esprit » lean. C'est à la confluence de l'intention générale du lean et de quelques-uns de ces dispositifs qu'il faut aller chercher les implications pour l'activité de travail.

L'intention générale du lean, en résumé, est donc que « la production au plus juste consiste à réduire continuellement le temps nécessaire à la transformation d'une matière première en produit fini, en éliminant les gaspillages. » Et cela « en se calant sur le délai final » (Lasnier, 2007, p. 99). Cela passe par une série de dispositifs. Le premier d'entre eux à évoquer est sans doute le *takt time*.

---

<sup>2</sup> D'où l'outil qui sera, plus tard, valorisé sous le nom de Single minute exchange of die (SMED).

### 3.1.- Le *takt time* et ses effets pour l'activité de travail

Empruntons à Lasnier (2007) l'illustration suivante.

« Soit une ligne de production travaillant en 2 équipes à raison de 7 heures par jour. Le temps d'ouverture de la ligne est donc de  $2 \times 7 \times 60 \text{ mn} = 840 \text{ minutes}$  ou  $50\,400 \text{ secondes}$ . La demande de la clientèle est de  $4\,200 \text{ pièces par jour}$ , le *takt time* TT est de  $50\,400/4\,200 = 12 \text{ secondes par pièce}$ .

Si l'on veut supprimer les en-cours et autres problèmes dans la ligne, les différentes opérations dans le flux doivent adopter le même rythme de 12 secondes. Il s'agit ensuite de déterminer le nombre de postes et d'adapter en fonction des cadences à chaque poste un effectif d'opérateurs. (...) Un premier calcul va permettre d'évaluer le nombre optimal de postes en se basant sur la cadence moyenne tous produits confondus. » (Lasnier, 2007, p. 101).

Le nombre optimal de postes est le rapport entre temps opératoire moyen par produit à partir des gammes et le *takt time*. Si le temps défini par les gammes est de 96 secondes, alors le nombre d'opérateurs est égal à  $96/12$ , soit 8.

Il faut, dès lors, répartir les opérateurs en fonction des temps opératoires à chaque poste, selon le principe illustré par le tableau 3.

	Opé- ration 1	Opé- ration 2	Opé- ration 3	Opé- ration 4	Opé- ration 5	TOTAL
Temps par pièce	24 s	6 s	6 s	48 s	12 s	96 s
Nombre d'opérateurs	2	1		4	1	8 opérateurs

Tableau 3 : Répartition de l'effectif en fonction de la valeur du *takt time*

Table 3: Employee distribution as a function of takt time value

Source : Lasnier (2007), p. 101.

Shimizu montre, quant à lui, comment on réorganisera les tâches pour homogénéiser les temps d'occupation des opérateurs et, si possible, gagner un poste au passage.

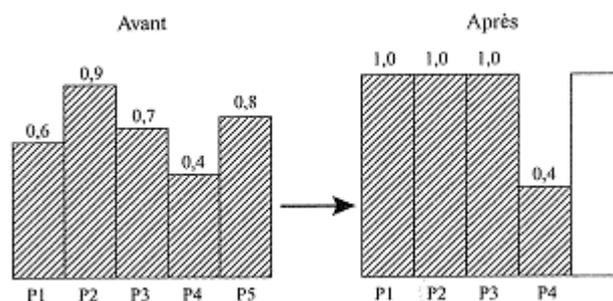


Figure 1 : Réorganisation des tâches d'une ligne pour un *takt time* égal à 1 minute et des postes P1 à P5.

Figure 1: Reorganisation of line tasks for a takt time of 1 minute and stations P1 to P5

Source : Shimizu (1999), p. 45.

C'est dans ce cadre que va trouver son sens la formule devenue célèbre de l'organisation en U de la ligne de production, permettant d'organiser la présence des opérateurs sur diverses opérations dont le total répond à la valeur uniforme attendue.

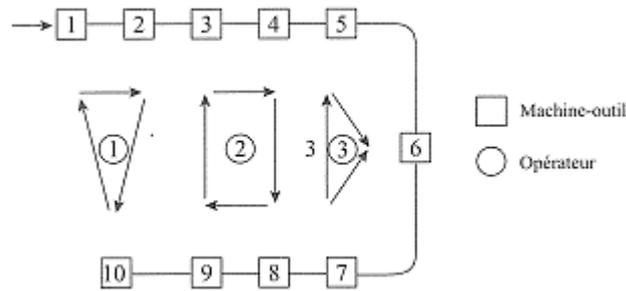


Figure 2 : La ligne en U.

Figure 2: The U-line.

Source : Shimizu (1999), p. 46.

On notera le rôle central des gammes ou temps opératoires. Ohno (1978, p. 35) définit le standard opératoire par le cycle opératoire (« temps alloué à l'exécution d'une pièce »), gamme, stock-outil standard. On est bien ici dans la droite ligne de l'organisation industrielle contestant aux métiers le contrôle de la production et des procédés (Ohno, 1978, p. 24). Au début des années 1990, Coriat en livrait une interprétation selon laquelle on avait, certes, affaire à un processus d'intensification du travail, mais qui « au lieu de procéder par parcellisation et micro-temps imposés » comme le taylorisme-fordisme, « procède ici par déspecialisation et "temps partagé" » (Coriat, 1991, p. 45). On peut tout autant y voir un travail sous contrainte de temps, celle des « organisations au plus juste » dont les caractéristiques sont résumées par Valeyre (2006) : lourdes contraintes de rythme, tâches répétitives et monotones. Le principe est bien l'optimisation de l'utilisation du temps des opérateurs. Morvan, François et Bourgeois (2008) montrent, à partir d'une étude de cas, que l'activité se trouve considérablement compaciée par le modèle de l'opérateur tournant associé à la ligne en U, amené à se déplacer sur la ligne, avec des implications coûteuses sur plusieurs plans :

« [Les] déplacements sont effectués dans un espace limité, sous contrainte temporelle, en tenant compte de la position dans l'espace des collègues pour garder la bonne distance, le bon rythme... (...) L'appareil locomoteur est fortement sollicité, de manière statique et dynamique. C'est un mode d'organisation qui demande un effort physique supplémentaire pour l'opérateur, par rapport aux postes fixes assis.

(...) Se coordonner au sein de l'équipe de la ligne en U est aussi un travail. (...) dans les configurations en opérateurs tournants, la synchronisation entre les activités des uns et des autres dans la cellule en U doit être ajustée de manière fine et réciproque par chaque opérateur en fonction du contexte. (...) Pour assurer la fluidité du processus, il faut donc savoir jouer collectivement sur les temps de déplacement et sur les temps d'activités sur les machines. Il faut se synchroniser les uns les autres pour produire, comme pour éviter les collisions. Il faut anticiper les aléas et la gêne des autres opérateurs. » (Morvan, François et Bourgeois, 2008, pp. 2-3).

### 3.2.- Du taux de rendement synthétique à la réimplantation d'atelier pour diminuer les déplacements

Le lean invite à s'attaquer aux gaspillages indépendamment du degré de gravité qui serait *a priori* le leur, ce qui semble dessiner un ensemble parfaitement hétéroclite. La notion de taux de rendement synthétique (TRS) ordonne cependant tout cela en dégageant les grandes catégories de gaspillages – ou mudas – à chasser. Le TRS traduit le rendement effectif d'installations de production compte tenu de tout ce qui entame leur fonctionnement théorique. Son calcul oblige à opérer les décompositions suivantes (Lasnier, 2007, pp. 101-102).

Partant du temps d'ouverture de l'installation de production, on sait que des arrêts tout à fait

planifiés (par exemple pour maintenance) vont limiter celui-ci. La différence constitue le temps requis. À son tour, celui-ci est diminué d'autres arrêts, ceux dus aux pannes, qui n'avaient pu être prévus, et ceux liés aux changements de série, donnant lieu au temps de fonctionnement brut. Lui-même est, dans les faits, réduit par les temps perdus à la suite du non-respect des cadences, celles des machines ou celles des hommes, ce qui correspond au temps de fonctionnement net. Cela traduit la performance productive réelle. Mais, par ailleurs, le lean est attentif au fait que cette performance perd de son sens si elle sert à fabriquer des produits présentant des défauts. On dégage donc le temps utile en décomptant du temps de fonctionnement net le temps perdu à de telles fabrications. Le TRS sera le rapport entre le temps utile et le temps d'ouverture.

Cette décomposition permet d'identifier les grands champs d'action auxquels il conviendra de se rendre attentif pour réduire tout ce qui est improductif et se traduit par une diminution du TRS. Maximiser le TRS, c'est maximiser le rapport temps utile/ temps requis en agissant sur les pannes, les changements de série, les micro-défaillances, les problèmes de cadence, les problèmes de qualité.

C'est alors de façon tout à fait instrumentée, par de la mesure et non par une pure croyance dans les vertus d'une mobilisation des esprits en faveur de la performance, que se comprend l'idée de démarches d'amélioration continue, le fameux kaizen. Ces démarches se conçoivent comme devant se faire avec les acteurs concernés, que l'on trouvera au niveau de la fabrication, mais aussi de la qualité, de la maintenance, des méthodes, de la logistique, des achats, cette coopération devant viser à réduire les pertes à tous les niveaux visibles dans la décomposition et à optimiser la disponibilité (temps d'utilisation), la performance (respect des cadences) et la qualité (zéro défaut). Par exemple, la cadence est donnée par le *takt time*. Elle peut être améliorée par le 5S (optimisation de l'ordre et du rangement en clarifiant les emplacements où l'on approvisionne le poste).

Le taux de rendement synthétique est le ratio qui rend très perceptible l'obsession à l'égard des actes non directement productifs. Il oriente la réflexion vers l'objectivation de ce qui mobilise de l'activité sans débouché direct apparent. La notion est porteuse de toute l'ambivalence du lean : l'attention à tout ce qui n'est pas d'un rendement réel fait tout aussi bien découvrir des possibilités de soulager l'activité humaine de gestes ou d'actes qui pourraient être évités que générer une compaction du temps qui met les opérateurs dans une tension sans relâchement vers la production.

Avec une telle notion prend sens le diagnostic porté par des opérateurs de l'automobile sur le travail et rapporté par N. Hatzfeld : « c'est moins pénible, mais c'est plus chargé. » (Hatzfeld, 2004). Les améliorations peuvent tout à fait contribuer à diminuer des pénibilités correspondant à des gestes qui sollicitent beaucoup sans avoir un rendement aussi prononcé. Mais la succession des améliorations augmente la mobilisation de l'activité en faisant disparaître des moments qui, du point de vue de l'activité humaine, étaient des occasions de relâcher l'intensité et de se reprendre. Mais le coût n'est pas que physique. Comptent tout autant des formes d'empêchement très sollicitantes pour l'engagement réflexif dans l'activité (impossibilité d'ajuster le mode opératoire, de venir en aide à des collègues et de déployer son idée de la coopération et de la solidarité dans une équipe, etc.).

Le lean fonctionne de ce point de vue sur une représentation implicite du travail qui le rabat purement et simplement sur le fonctionnement des installations. L'activité de travail ne fait, en réalité, l'objet d'aucune conceptualisation spécifique, qui obligerait à penser les exigences dont cette activité pourrait être porteuse et qui ne s'aligneraient pas toujours sur les exigences du rendement des installations.

On retrouvera tous ces constats dans la cartographie du flux, un autre des outils du lean, comprise comme un travail sur l'implantation d'atelier pour éliminer les transports considérés comme improductifs, les stockages, les manutentions et, plus généralement, tout geste inutile (schéma 3 et 4). Dans un process manufacturier, la production correspond très

largement au flux par lequel les composants circulent de poste en poste pour y faire l'objet d'opérations de transformation et d'assemblage. De tels moments seront effectivement répertoriés comme productifs tandis que les simples circulations et plus encore les temps d'attente feront figure d'opérations sans réel ajout de valeur. Le lean incite à ne pas voir un état de fait inévitable dans l'existence de temps improductifs et, par ailleurs, à rechercher les liens avec l'organisation spatiale des ateliers. À nouveau, il s'agira de dire que, en prêtant attention aux réalités les plus ordinaires du fonctionnement de ces ateliers, on est en mesure d'identifier des améliorations à apporter qui permettront d'économiser des déplacements.

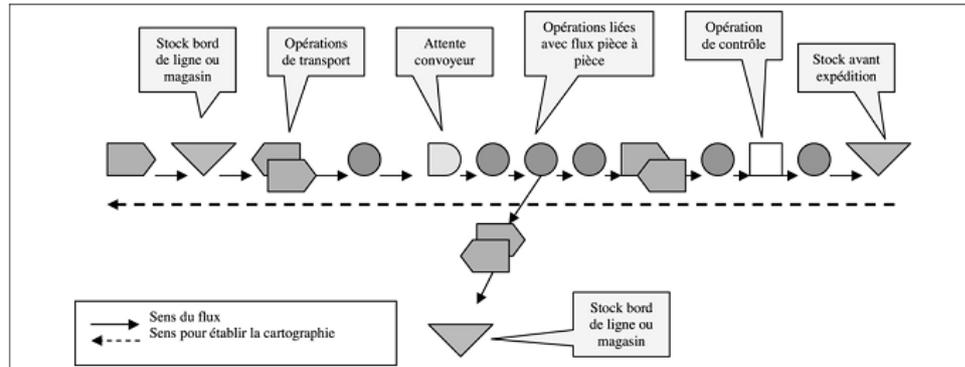


Figure 3 : La cartographie du flux

*Figure 3: Flow mapping*

Source : Lasnier (2007), p. 102.

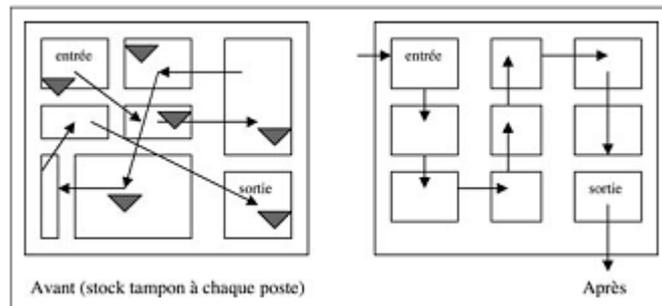


Figure 4 : Réimplantation d'un atelier pour éliminer les temps inutiles

*Figure 4: Relocation of a workshop to eliminate timewasting*

Source : Lasnier (2007), p. 102.

On n'est guère éloigné des principes ayant inspiré l'importation du dispositif du convoyeur dans les usines de Ford. On est également là face à l'une des répercussions fortes du lean sur l'activité, avec, de nouveau, une optimisation qui interdit le relâchement et la mobilisation de ce que les ergonomes ont coutume d'appeler les « marges de manœuvre ». Pour l'ergonome ou le psychologue du travail, ce temps où l'on n'est pas directement en train de faire n'est pas pour autant un temps où l'on ne fait rien, ne serait-ce que récupérer (mais aussi coopérer, se projeter dans le reste de l'activité, etc.). Dans une démarche lean, ce type de considération n'a guère sa place.

### 3.3.- Incompréhension de l'activité ou attention pragmatique au travail ?

Si l'on résume : au sens propre, il n'y a pas de théorie explicite de l'activité chez Ohno, ni même de théorie du travail. Le SPT est centralement une théorie de l'optimisation de la production où les considérations relatives au travail sont induites plus qu'elles n'ont été

structurantes dans la construction du schéma intellectuel et des dispositifs. Ces principes et méthodes d'optimisation portent avec eux une mise sous tension de l'activité, pour laquelle, au minimum, on ne pense pas le besoin de relâchement ni de projection dans la tâche à venir et d'organisation personnelle et collective, bref l'enjeu des « marges de manœuvre ». La réflexion d'Ohno est à ce point préoccupée de l'ingénierie de la production que le travail, défini en creux, n'apparaît que comme devant se plier à celle-ci : « Il peut arriver, cependant, que des opérateurs soient empêchés, par des piliers ou des équipements, de voir [= à l'avance] la voiture pour laquelle ils ont un sous-ensemble à préparer. » (Ohno, 1978, p. 62) A ce moment précis, selon lui, les opérateurs de la ligne de sous-assemblage n'ont néanmoins besoin d'être informés que de ce qu'ils ont à faire sur la voiture sur laquelle ils interviennent, sans se préoccuper à l'avance de celle qui lui succédera et « encore moins des suivantes ». Il affirme de manière très tranchée : « Trop d'informations entraînent des anticipations excessives et peuvent causer des confusions dans les séquences opératoires. »

Le travail n'existe pas, dans sa construction intellectuelle, comme cette activité que les sujets ne pourraient accomplir qu'en l'investissant par des processus aussi actifs que ceux de la tâche redéfinie, dans laquelle l'opérateur construit ce qui lui paraît signifier réaliser la prescription (Leplat, 1997). Le travail ne reçoit pas chez Ohno de définition positive. Il est, en fait, l'objet d'une conceptualisation faible. Il y a un concept du gaspillage, à l'égard de quoi le travail est une catégorie induite ou résiduelle, mais à tel point qu'il serait difficile d'en parler comme d'un concept :

« Si l'on dénomme travail, le travail qui est rigoureusement nécessaire pour produire et le reste gaspillage, on peut considérer que l'équation suivante s'applique à chaque opérateur comme à l'ensemble d'une ligne : Capacité = Travail + Gaspillage. » (Ohno, 1978, p. 32)

Le gaspillage se définit comme des productions excessives (soit, par conséquent, du travail engagé inutilement), des attentes, des transports et manutentions inutiles, des usinages inutiles, des stocks, mouvements inutiles, productions défectueuses, les fameux mudas.

D'un autre côté, la doctrine d'Ohno, c'est aussi toute une place donnée aux problèmes ordinaires du travail, mais, d'une certaine manière, dans le but que leur reconnaissance officielle évite que les opérateurs n'aillent d'eux-mêmes improviser des solutions :

« Si une machine ou une pièce sont réparées sans que la direction ne soit informée de l'incident, on risque l'improvisation, et les conditions d'une amélioration durable ont peu de chance d'être réunies. Le fait que la machine s'arrête ostensiblement lorsque l'incident se produit permet, au contraire, d'attirer l'attention de toutes les personnes concernées. » (Ohno, 1978, p. 19).

L'*andon*, cette possibilité donnée à l'opérateur d'interrompre sans autorisation de la hiérarchie le fonctionnement en tirant sur un cordon ou l'arrêt automatique des machines, est une reconnaissance des réalités vécues au plus près de la ligne que des ingénieurs, penchés sur des schémas à plus grosse maille, pourraient négliger comme n'étant que des détails, des frictions ou frottements ne mettant pas en cause la validité des calculs les plus généraux. Le dispositif force la maîtrise et les cadres à se pencher sur des problèmes qui empêchent les opérateurs de tenir la cadence et sur lesquels, en dehors de cela, ils ne daigneraient pas se pencher. *Street-level bureaucrats* dit Lipsky pour évoquer ces fonctionnaires avec lesquels nous interagissons dans les circonstances les plus quotidiennes et pour signaler que l'action publique finit de se faire à leur niveau (Lipsky, 1980) ; on pourrait dire que le toyotisme invite les ingénieurs à aussi resserrer la maille de leurs raisonnements à celui des *line-level workers*, ces travailleurs que l'on trouve au pied de la ligne de montage.

Ce sont des principes d'attention au pragmatique ou à l'ordinaire. Comme l'écrit Lasnier, « [d]ans un système *lean manufacturing*, la contribution humaine sera valorisée, les tâches effectuées par les opérateurs feront l'objet d'analyses, les activités hommes et moyens de production seront coordonnés de manière à apporter un maximum de valeur ajoutée au

système, des postes ergonomiques permettront de produire des quantités adaptées à la demande du client, au rythme défini par le *takt time*, le management visuel sera privilégié de manière que l'opérateur dispose des informations utiles pour réaliser des produits conformes. » (Lasnier, 2007, p. 106). Priorité est donnée à l'attention à l'ordinaire et aux solutions faciles à manipuler (management visuel...). En cela, du reste, le lean est très opposé à Six Sigma, solution d'amélioration continue très instrumentée, sophistiquée, avec lequel il est cependant souvent confondu<sup>3</sup>. L'*andon* investit l'agent de base de responsabilités dont les organisations tayloriennes et fordienne le privaient au bénéfice de la décision hiérarchique : juger de la qualité et des répercussions pour le reste de la production, dont la nécessité et la pertinence d'interrompre le flux, avec pour effet à court terme de casser la cadence et d'abaisser la productivité. Mais cela ne doit pas s'interpréter comme une prise en compte du travail dans sa « fonction psychologique » (Clot, 1999). Et la cadence reste l'obsession. L'*andon*, par exemple, n'est pas un dispositif qui s'exercerait dans une liberté des opérateurs à l'égard des contraintes de débit, mais, au contraire, sous l'égide des temps standard et du panneau indicateur renseignant d'un seul coup d'œil sur l'état de la ligne et les ennuis qui s'y opposent éventuellement, donc sur la charge et le respect des standards opératoires.

La réalité de cette capacité des problèmes ordinaires du travail à remonter vers l'action des cadres varie, en fait, énormément selon les configurations nationales. Dans un même groupe automobile, par exemple, l'*andon* conduira effectivement, dans un pays, à un arrêt total de la ligne, en attendant de la venue de la hiérarchie pour constater le problème et le prendre en charge, alors que, dans d'autres contrées, certains opérateurs continueront de s'affairer, voire finiront de réaliser leur production.

T. Pardi montre que, au sein d'un même groupe comme Toyota, ses transplants en Grande-Bretagne et en France ne déploient pas exactement dans les mêmes conditions le principe de la modification de la tâche standard par le kaizen (Pardi, 2007). Pardi, contrairement à la plupart des études anciennes, prend le temps de décrire la façon dont le kaizen opère. Il met à jour la construction, au fil du temps, de modes de fonctionnement très contrastés : les uns de type *bottom-up*, les autres de type *top down*. Dans ce dernier cas, constaté en France, un animateur de groupe, sous l'influence d'objectifs établis par sa hiérarchie, doit quoi qu'il arrive faire émerger une nouvelle conception de la tâche standard, par exemple ajustée à un *takt time* plus bas. Il va, dans ces conditions, solliciter la coopération des animateurs d'équipe en dessous de lui, qui vont y travailler la plupart du temps sans leurs opérateurs. Les groupes *kaizen* sont ad hoc, non inscrits dans le fonctionnement régulier. Dans le schéma inverse, constaté au Royaume-Uni, un opérateur voire l'ensemble de l'équipe communique à son animateur des propositions. L'animateur en évalue l'intérêt et en parle à sa hiérarchie. Si celle-ci accepte la proposition et si la modification n'implique pas une reconception importante de la tâche standard, la feuille de prescription est modifiée, avec copie à la hiérarchie et au spécialiste de la sécurité et des conditions de travail. Celui-ci et la hiérarchie auront, en revanche, à intervenir plus activement si la modification est d'une plus grande importance.

Quoi qu'il en soit, dans la doctrine d'Ohno, il est peu contestable que cela est fait au bénéfice des standards opératoires, dont le rôle est crucial. Le toyotisme peut, en effet, à certains égards, s'interpréter comme une décentralisation de la fonction méthodes, raccourcissant la perception et le traitement de l'écart entre travail réel et travail prescrit. Il y a un principe de révision continue des standards à partir de l'idée de ne pas prendre pour

---

<sup>3</sup> Six Sigma est une méthode s'employant à combattre l'instabilité de la qualité issue des processus de production. Pour garantir la qualité en bout de ligne, il s'agit de tenir les paramètres sous contrôle statistique, aucune composante d'un processus ne devant quitter un intervalle de six fois l'écart type par rapport à la moyenne générale calculée pour le processus.

inévitables tout ce qui s'impose par un discours faisant référence aux contraintes techniques ou à l'idée qu'il a toujours été procédé ainsi, si, par ailleurs, il s'agit de procédés coûteux.

Womack, Jones et Roos ont tenté de relativiser la critique du « management par le stress » qui perçait déjà lorsqu'ils écrivaient en s'employant à montrer qu'il s'agissait d'une méthode gagnant/gagnant. Ohno en faisait autant, tout comme s'était attaché à le faire l'illustre prédécesseur Taylor. L'argumentation des trois auteurs du MIT, cependant, cesse sur ce registre d'être aussi alimentée par les faits tirés de leur étude comparée des constructeurs qu'elle l'était sur le reste, pour entreprendre, cette fois, de convaincre le management par une rhétorique l'incitant à la modération. Au fond, s'efforcent-ils de démontrer, le management doit savoir que, avec le lean, si les ouvriers ne « se livrent pas entièrement », c'est un désastre ; si les ouvriers ne sentent pas de la réciprocité, ils ne coopèrent pas... » (Womack et al., 1990, p. 121).

En résumé, on est face à une *lean production* très fermée pour l'activité de travail et qui, cependant, lui offre des ouvertures. Tout dépendra des processus sociaux de construction du lean in situ : place de tel ou tel cabinets-conseils, historique du management, etc. Pour un intervenant comme l'ergonome, cela signifie notamment qu'il interviendra dans un système d'acteurs et d'objets et dans une trajectoire d'entreprise qui modèlent considérablement la façon dont le lean va être compris et développé.

#### **4.- Le lean management et l'activité de travail**

Si le lean intéresse de nouveau les dirigeants d'entreprises et, par contrecoup, les chercheurs, c'est dans la mesure où il s'est diffusé de nouveau sur des bases, cette fois, plus larges que celles de la *lean production* : passant au *lean management*, voire, plus simplement, au lean, la méthode prend une portée nouvelle ; l'évolution de vocabulaire laisse entrevoir une méthode dont les promoteurs défendent la portée très universelle. Le lean apparaît sur la liste des nombreuses modes managériales, c'est-à-dire des schémas cognitifs et normatifs à partir desquels les dirigeants et l'appareil gestionnaire des firmes appréhendent le monde, l'interprètent, construisent les enjeux auxquels ils estiment devoir faire face et les bonnes manières d'y faire face (Abrahamson et Fairchild, 1999).

Ce faisant, le lean se montre candidat à une application dans des secteurs d'activité et des contextes d'entreprises de plus en plus éloignés d'une configuration productive comme celle de l'industrie automobile. On peut se poser la question de savoir si cela va impliquer l'importation dans ces contextes de modèles de représentation de la production et du travail dans le mouvement même de la diffusion des méthodes lean.

Le degré de généralité du modèle Toyota a toujours été sujet à débat. La question se pose, en premier lieu, sur les configurations productives concernées : on peut se demander si les principes de gestion de production qu'il recouvre peuvent s'étendre au-delà des ateliers de montage ou de production industrielle. Ohno et surtout Womack, Jones et Roos défendent que les principes et la méthode valent pour l'industrie automobile en général et tout domaine de ces entreprises. Mais ils sont plus fragiles sur les exemples qu'ils prennent en dehors d'activités telles que les presses ou le montage.

La question concerne également le passage du champ de la gestion de production à une compréhension plus large du management. Chez Ohno, il est essentiellement question de principes de gestion de production. Dès que l'on passe à l'ouvrage de Womack et ses collègues, il y a tendance à extrapoler vers des principes de management. Cette extension se fait notamment vers l'analyse de la chaîne de valeur.

Avec le *lean management*, on pénètre sur un terrain moins stable que celui de la *lean production*. Du système élaboré par Ohno à la *lean production*, on avait déjà l'effet d'auteurs, chercheurs à la base, mais approchant pour l'occasion le rôle de gourous du management, dont le modèle, parce qu'il intégrait une forte dose normative, pouvait se prêter

à des interprétations assez variées de la part des firmes. Cette dimension se renforce ici : il s'agit de plus en plus de promouvoir ce qui devrait être plutôt que de décrire un modèle existant.

Mais, de façon plus précise, deux interprétations peuvent être proposées de ce que recouvre, en définitive, le *lean management*, qui peuvent être compatibles, mais qui ne signifient pas la même chose du point de vue de la prise en compte des réalités sectorielles de l'activité productive.

D'un premier point de vue, on peut considérer le *lean management*, comparé à la *lean production*, comme une remontée vers les principes généraux de management, des préceptes sur la bonne façon de gérer des processus productifs et des hommes. Cela relèverait alors d'une séquence qui aurait fait passer du SPT au *lean manufacturing*, dans une première étape d'extension, à partir de quoi l'extraction de principes et d'outils dans leur dimension la plus générale aurait permis de dégager un modèle encore plus général, mais plus orienté sur les principes de management que de stricte gestion de production : le *lean management*. S'il s'agit de cela, cela peut renforcer une identité du lean se faisant d'abord à travers la collection d'outils mis à disposition ; ces outils correspondraient à une promesse de performance à travers des solutions génériques, transposables à tout contexte d'activité.

Imaginons des tentatives d'application du lean dans des secteurs où la programmation de l'activité productive, la standardisation des tâches et la mesure exacte des temps opératoires perd de son sens, en particulier dans les services. L'économie du temps propre à de tels secteurs est fondamentalement distincte de celle de l'industrie de série et la transposition dans de tels secteurs des principes du lean peut avoir des côtés destructeurs, pour la valeur elle-même : à vouloir éliminer des temps à première vue improductifs, on peut mettre les agents de base en situation de faire des arbitrages défavorables à des actions qui, bien que mal repérées par les instruments de gestion, contribuaient réellement à la valeur du service. Dans ce cas, le lean accentuera les contraintes ressenties par les agents dans la réalisation de leur activité, jusqu'à un sentiment d'empêchement à effectuer le travail à leurs yeux réellement attendu d'eux.

Mais, autre effet tout à fait envisageable de ce même cas d'application du lean dans de tels secteurs, parce qu'un outil comme le calcul du *takt time* n'y prend pas rapidement sens, certaines entreprises se trouveront à l'oublier au sein de la liste très fournie des outils du lean – qu'il est rare de voir tous appliqués –, même s'il est parfois considéré comme pivot. Cet oubli peut aussi s'inscrire dans une appropriation plus générale du lean consistant à y voir, non pas une méthode structurée autour de la mesure permanente des temps alloués, mais davantage comme une incitation adressée à tous les niveaux hiérarchiques de se rééquiper de sujets existant au niveau des personnels de terrain. On peut ainsi avoir affaire à des entreprises de services qui, l'habitude de mesurer les temps n'étant guère installée, se saisissent du lean en y voyant surtout une méthode aidant à faire voir la réalité sous l'angle des gaspillages qui pourraient être réduits, sans mesure précise des temps.

Une deuxième interprétation est que le *lean management* n'est pas simplement venu de l'extension du *lean manufacturing* mais que le développement de ce dernier a favorisé une montée d'intérêt de nombreux secteurs d'activité et milieux professionnels pour les principes du lean. Le lean doit sa nouvelle actualité et l'ampleur qu'il a prise dans les années 2000, non pas seulement, au couple des cabinets de conseil et des directions d'entreprises, mais aussi à des réflexions internes à des communautés professionnelles qui, de façon tout à fait autonome, sont, pour leurs propres doctrines professionnelles, allées chercher du côté du lean des principes et des outils qu'elles voyaient comme directement utiles à leur efficacité dans le travail. C'est le cas en particulier du monde des informaticiens et du *lean software development*<sup>4</sup>. Toute une variété de leans sectoriels a ainsi fleuri qui a fortement contribué à

<sup>4</sup> Je remercie Denis Duplan d'avoir attiré mon attention sur ce point.

l'essor général du lean.

La séquence est, cette fois, un passage du SPT au *lean manufacturing*, mais rapidement accompagné par des développements parallèles de leans sectoriels (*lean logistics*, *lean office*, *lean software development*...). Le *lean management* serait alors l'enveloppe globale de tout cela.

Toutes ces formules ne sont pas nées de façon endogène à des groupes professionnels, mais cela veut tout de même dire qu'il a pu y avoir, non de simples projections du lean et de ses principes généraux, mais, à des degrés variables, un travail d'adaptation aux spécificités sectorielles de l'activité. En quelque sorte, une réingénierie du lean. Là encore, les implications ne sont pas déterminées d'entrée de jeu.

Le *lean office* est, en effet, là pour rappeler que ce travail peut être très minimal : avec lui, le lean est désormais pensé pour les services, sans jamais considérer que les activités de service seraient des espaces de contraintes très distinctes de celles de l'industrie de série au point de rendre non pertinent le transfert des catégories de pensée conçues pour l'industrie. Le lean y est promu, au contraire, sur l'idée que du travail de bureau s'analyse essentiellement comme une entrée d'inputs, une transformation de ceux-ci et une sortie sous forme d'outputs. Dans ce cas, le *lean office* est réellement porteur de risques pour l'activité de travail, liés au fait qu'il occulte qu'un tel travail est soumis à des objectifs qui relèvent de la production d'outcomes (d'effets plus généraux et plus lointains) dépassant la simple réalisation des outputs<sup>5</sup>.

Dans ses différentes variantes sectorielles, le lean se réduira de plus en plus aux mudas et à un effort pour forcer les personnels et leur encadrement à les détecter et à les combattre, le tout dans une représentation de l'activité productive et de travail (Tableau 4).

<i>Lean manufacturing</i>	<i>Lean office</i>	<i>Lean software development</i>
Surproduction	Tâches réalisées sans besoin, par ex. du <i>reporting</i>	Trop de fonctionnalités
Attentes	Délais de réponse, attentes de validation	Retards de livraison des modules
Retouches, corrections	Production de documents à retoucher	Défauts, bugs
Micro-mouvements inutiles	Déplacements physiques	
Processus opératoires mal adaptés	Sur-qualité	Réapprentissage
Stocks	Stocks de documents inutilisés	Travail partiellement fait
Transport, acheminement	Flux de documents, de données	

Tableau 4 : Lean manufacturing, lean office, lean software development et leurs mudas

Table 4: Lean manufacturing, lean office, lean software development and their mudas

Incontestablement, cela dessine des représentations de l'activité extrêmement restrictives. Dans les conditions pratiques d'application du lean, cela pourra être problématique si l'effort est réellement entrepris d'adapter l'activité de travail réelle à cette fiction. L'effet sera moins délétère si le lean est saisi comme un outil pour travailler sur la partie de l'activité qui relève

<sup>5</sup> Voir l'article de C. du Tertre dans ce dossier.

le plus du schéma de la transformation d'inputs en outputs, sans exclure d'autres démarches. Dans certains contextes d'entreprise, la démarche lean, même sur la base de ces représentations *a priori* assez pauvres de l'activité productive, sont surtout des prétextes à se réintéresser aux fonctionnements concrets et à mettre à plat ces fonctionnements. Il existe des cas d'entreprises dans lesquels cela permet de mettre en évidence que les personnels en sont venus à être soumis à des tâches, comme la production de rapports chiffrés, demandées par les directions fonctionnelles, mais sans réelle utilité à leur niveau et dans le reste de l'organisation. Dans ce cas, le lean sert à faire le ménage et à rendre acceptables ces révisions à des directions fonctionnelles qui, sans cela, auraient eu le pouvoir d'y résister.

Dans la façon dont le lean est introduit, ne se jouent donc pas exactement les mêmes implications pour le travail. Il semble qu'il y ait, de façon polaire, deux modes d'utilisation du lean.

À l'une des extrémités, on trouve une introduction du lean qui contraindra fortement l'activité de travail en introduisant des modifications traquant les actions réputées improductives jusqu'à interdire le relâchement. Dans d'autres cas, on se trouve devant une application moins soucieuse de comptabiliser à la seconde près les gaspillages et plutôt dans des formes qui revisitent le fonctionnement en en allégeant, dans le domaine tertiaire particulièrement, la contrainte bureaucratique. Dans le *lean office*, par exemple, on peut certes trouver, cohérent avec le mode précédent, l'idée d'introduire du *workflow* mais aussi celle d'alléger le *reporting*, de supprimer des validations hiérarchiques purement bureaucratiques, etc.

Dès lors, les conséquences du lean pour l'activité ne sont pas déterminées *a priori*.

## Conclusion

La théorie du travail sous-jacente au lean se déduit plus ou moins aisément des écrits existants. Mais un point fondamental est que le lean existe moins en soi que dans des trajectoires d'entreprises qui sont aussi des trajectoires d'interprétation de cette méthode. Il y a, en fait, des usages du lean, pluriels et plutôt indéterminés, aux conséquences plus ou moins sévères pour l'activité. Les situations où le lean s'impose autour de réorganisations de l'espace de travail selon le modèle de l'opérateur tournant mettent ainsi l'activité sous forte tension. L'intervention ergonomique risque d'être sollicitée dans une compréhension assez biomécanique de cette intervention et sous des formes qui pourront donc appeler l'ergonome à rendre possible l'intensification du travail et la réduction des marges de manœuvre, dans une conception très restrictive de l'activité. Dans d'autres cas, le recours au lean se fera en parallèle et en appui d'un certain bon sens dans le management des hommes qui tente certains acteurs des directions depuis, notamment, diverses crises relatives au travail (épisodes médiatisés de suicides...).

Il ne s'agit donc pas de dire que, suivant son mode d'introduction, le lean pourrait s'appliquer avec un visage dur ou un visage humain et des manifestations sévères ou tolérables. L'idée serait plutôt que le lean est forcément interprété et que certaines interprétations retiennent d'abord un principe de mesure des temps alloués et d'autres n'abordent pas l'activité avec la même prévalence de la mesure. Dans le premier cas, le lean comprime parfois fortement les temps impartis jusqu'à négliger, en les considérant comme improductifs, ceux qui servent à des régulations connexes et à des marges de manœuvre. Même dans ce cas, il faut aussi percevoir le lean comme incluant des aspects de simplification du travail et d'allègement d'actes qui coûtaient peut-être plus qu'ils ne rapportaient aux travailleurs. Dans le second cas, la mise à distance de la mesure a des effets ambivalents : la faible prégnance des mesures évite d'avoir des raisonnements fondés sur la seule identification des productions les plus tangibles pour rapidement détecter des déperditions d'énergie sans percevoir toute la perte d'actes productifs qu'occasionnerait le

rationnement des moyens. Mais la mesure peut aussi faire défaut au moment où il faudrait outiller le raisonnement d'une direction qui entreprend de considérer que du travail où les aspects peu tangibles sont nombreux doit être repris en main en supprimant des latitudes inutiles.

## BIBLIOGRAPHIE

- Abrahamson, E., & Fairchild, G. (1999). Management Fashion: Lifecycles, Triggers, and Collective Learning Processes. *Administrative Science Quarterly*, 44(4), 708-740.
- Beauvallet, G., & Huy, T. (2009). L'adoption des pratiques de gestion lean. Cas des entreprises industrielles françaises. *Revue française de gestion*, 35(197), 83-106.
- Bertrand, T., & Stimec, A. (2011). Santé au travail. Voyage en pays de *lean management*. *Revue française de gestion*, 37(214), 127-144.
- Bourgeois, F., & Gonon, O. (2010). Le lean et l'activité humaine. Quel positionnement de l'ergonomie, convoquée par cette nouvelle doctrine de l'efficacité ? *Activités*, 7(1), 136-142.
- Bouville, G. (2010). Les effets de la lean production sur la santé au travail et l'absentéisme : les résultats d'une étude de cas rétrospective dans une entreprise de maintenance ferroviaire. In *Colloque « Organisation, gestion productive et santé au travail*. Association française de sociologie, Rouen, 16-17 décembre.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF.
- Colin, T., Grasser, B., & Jacquot, L. (2011). Normalisation du travail par le Lean et injonction à innover : quel rôle pour les managers ? In *4e congrès de l'association française de sociologie*, Grenoble, 5-8 juillet.
- Coriat, B. (1991). *Penser à l'envers. Travail et organisation dans l'entreprise japonaise*. Paris: Christian Bourgeois.
- Fairris, D., & Tohyama, H. (2002). Productive Efficiency and the Lean production System in Japan and the United States. *Economic and Industrial Democracy*, 23(4), 529-554.
- Hatzfeld, N. (2004). L'intensification du travail en débat. Ethnographie et histoire aux chaînes de Peugeot-Sochaux. *Sociologie du travail*. 46(3), 291-307.
- Holweg, M. (2006). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25, 420-437.
- Kamata, S. (1973). *Toyota, l'usine du désespoir*. Trad. Française, Paris: Demopolis, 2008.
- Lasnier, G. (2007). Le lean manufacturing (système de production à haute performance) dans les industries travaillant en juste-à-temps avec flux régulés par takt-time (rythme de la consommation du client). *La Revue des sciences de gestion*, (223), 99-107.
- Leplat, J. (1997). *Regards sur l'activité en situation de travail. Contribution à la psychologie ergonomique*. Paris: PUF.
- Lipsky, M. (1980). *Street-Level Bureaucracy*. New York: Russel Sage Foundation.
- Morvan E., François M. & Bourgeois F. (2008). Les systèmes productifs "au plus juste" : quelle place pour l'activité et la santé ? In *43e congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*. Ajaccio, 17-19 septembre.
- Ohno, T. (1978). *L'esprit Toyota*. Trad. française, Paris: Masson, 1989.
- Pardi, T. (2007). Redefining the Toyota Production System: the European side of the story. *New Technology, Work and Employment*. 2(1), 2-20.
- Petersen, J. (2009) Defining lean production: some conceptual and practical issues. *The TQM Journal*. 21(2), 127-142.
- Rinehart, J., Huxley, C., & Robertson, D. (1994). Worker Commitment and Labour Management Relations under Lean production at CAMI. *Relations industrielles / Industrial Relations*. 49(4), 750-775.
- Schouteten, R., & Benders, J. (2004). Lean production Assessed by Karasek's Job Demand-Job Control Model. *Economic and Industrial Democracy*. 25 (3), 347-373.
- Shimizu, K. (1999). *Le toyotisme*. Paris: La Découverte.
- Stewart, P., Durand, J.-P., Lewchuck, W., Yates, C., & Danford, A. (2006). Les ouvriers de Vauxhall

- face à la lean production. *Le Mouvement social*, 217, 33-52.
- Tertre, C. (du) (1995). La dimension sectorielle de la régulation. In R. Boyer & Y. Saillard (Eds.), *Théorie de la régulation, l'état des savoirs* (pp. 313-322). Paris: La Découverte.
- Ughetto, P. (2009). Une réorganisation au concret. L'implantation du lean manufacturing comme travail managérial. In *XIes Journées internationales de sociologie du travail*, Nancy, 25-26 juin.
- Ughetto, P. (2011). Pour ne pas se tromper de gestion de la santé au travail. Les niveaux d'un management attentif au "métier". *Revue française de gestion*, 37(217), 61-75.
- Valeyre, A. (2006). *Organisations du travail, conditions de travail et santé au travail dans l'Union Européenne*. Rapport pour la DARES: Noisy-le-Grand, Centre d'études de l'emploi.
- Vatin F. (2003). *Le travail. Économie et physique 1780-1830*. Paris: PUF.
- Veltz, P., & Zarifian, P. (1993). Vers de nouveaux modèles d'organisation ? *Sociologie du travail*, 1, 3-25.
- Vidal, M. (2007). Manufacturing empowerment ? "Employee involvement" in the labour process after Fordism. *Socio-Economic Review*, 5, 197-232.
- Womack, J.P., Jones, D.T., & Roos, D. (1990). *Le système qui va changer le monde*. Trad. française, Paris: Dunod, 1992.

## RESUME

Le lean connaît un renouveau dans les entreprises depuis le milieu des années 2000 et fait naître un débat sur ses conséquences pour le travail. L'article cherche à identifier la façon dont le lean conçoit l'activité de travail. Chez Ohno, le concepteur de la méthode et de ses outils, on ne trouve cependant guère de théorie explicite, pas plus que chez Womack, Jones et Roos, théoriciens de la lean production. L'idée centrale est la lutte contre les gaspillages dans le fonctionnement ordinaire des ateliers. Cela peut aussi bien conduire à revaloriser l'intérêt pour les conditions matérielles de travail des ouvriers que se traduire par une obsession de la réduction des temps jugés improductifs en obligeant l'activité humaine à s'y plier et à s'exercer sans relâchement. Cette relative indétermination vaut d'autant plus que la diffusion du lean au-delà du secteur automobile implique qu'il s'applique dans des contextes productifs très variables.

## MOTS CLES

Lean, *lean management*, *lean manufacturing*, travail

## REFERENCEMENT

- Ughetto, P. (2012). Le lean : pensée et impensé d'une activité sans relâchement. *Activités*, 9(2), 148-167, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

Article soumis le 19 mars 2012, accepté pour publication le 10 juillet 2012

# Lean production et modèles de valeur

## Une approche régulationniste par le travail

Christian du Tertre

Université Paris Diderot – Paris 7, Ladyss – CNRS, ATEMIS — [c.dutertre@atemis-lir.com](mailto:c.dutertre@atemis-lir.com)

### ABSTRACT

**Lean production and value models. A regulationist approach through work.** Lean appeared in an historical and local context (Japan) which has little to do with contemporary economic dynamics. In order to be able to analyze its current impact on work, it would appear necessary to consider new forms of value production and the tensions which occur between the different levels of performance

### KEYWORDS

Lean, work, performance, productivity, quality, profitability, regulation

Les organisations connaissent des évolutions régulières. Dans certaines situations, elles subissent de véritables chocs changeant les repères et plus profondément les formes de coopération dans le travail avec de multiples conséquences sur le sens du travail, la santé des salariés, la qualité des services rendus...

L'introduction de méthodes issues de l'expérience japonaise, notamment chez Toyota, généralement dénommées Lean production, dans des entreprises industrielles, mais aussi, aujourd'hui, dans des entreprises de service, dans des organisations publiques ou parapubliques, comme les hôpitaux, pose de nombreuses interrogations quant au devenir du travail.

Cet article resitue le Lean dans le contexte historique de son émergence au Japon, analyse son lien avec les changements de mode de régulation de la performance et présente les contradictions que provoque cette approche de la production face aux évolutions du travail associées aux transformations structurelles de la création de valeur.

## 1.- Le Lean à son origine : quelques éléments de repères historiques

L'expression « Lean » apparaît à la fin des années quatre-vingt lorsque des chercheurs du MIT (Massachusetts Institute of Technology) tentent, aux États-Unis, de qualifier les méthodes de gestion de production en vigueur chez Toyota. Mais ces méthodes ont été mises au point et engagées depuis plusieurs années, voire depuis plusieurs décennies dans l'entreprise. Elles relèvent d'une approche spécifique de la qualité totale développée, dès les années soixante, par Toyota sur la base des analyses et des recommandations de T. Ohno (Coriat, 1992).

Cette approche de la « qualité totale » dénommée parfois approche japonaise de la qualité se distingue de l'approche américaine. Aux États-Unis, l'expression « qualité totale » désignait le fait d'appliquer à toute l'entreprise, à tous ses services, les méthodes de « gestion de la qualité ». Il s'agissait donc d'étendre les méthodes de gestion de la qualité qui avaient été

prises en place dans les ateliers de production au cours des années quarante, cinquante, soixante aux services fonctionnels. Au Japon, et plus particulièrement chez Toyota, la notion de « qualité totale » recouvrait l'idée que l'approche de la qualité menée à son terme devait être à même de remettre en cause le découpage fonctionnel des rapports entre services, des rapports entre ateliers, des rapports entre services fonctionnels et ateliers de production (du Tertre, 1990). Certains observateurs parlaient d'une approche relevant d'une pyramide à l'envers vis-à-vis de celle en vogue aux États-Unis qui se limitait à appliquer partout la gestion de la qualité. Pour que les produits réalisés dans un atelier de production progressent en qualité, Toyota envisageait de faire évoluer les relations entre services, entre ateliers, et pas seulement faire évoluer l'organisation du service ou de l'atelier considéré.

Cette approche de la « qualité totale japonaise » supposait que les informations concernant la non-qualité remontent des ateliers vers la direction de l'entreprise pour que soient identifiés et analysés, sur la base d'une approche globale, d'un côté les obstacles à la qualité, de l'autre des leviers d'amélioration. Si l'information de la non-qualité restait cantonnée à l'atelier ou au service dans lesquels la non-qualité était repérée, la capacité d'action était limitée. C'est de cette stratégie que remonte l'idée d'arrêter et de signaler toute anomalie : non pas de la signaler simplement au niveau de l'atelier, mais de la faire remonter. Pour ce faire, il fallait provoquer un incident, arrêter la production. C'est le principe dit « *Jidoka* » : faire remonter l'information et s'appuyer sur les retours d'expérience pour être à même de faire évoluer les processus ; pas seulement le processus interne à l'atelier, mais le processus dans son ensemble. L'événement que provoque l'arrêt de la production oblige à ne pas cantonner l'information sur un plan local.

Cette approche de la qualité va s'adosser à une conception originale, à l'époque, des déterminants de productivité. Au lieu de s'adosser à une logique d'économie d'échelle et à une intensification du travail direct par introduction de nouvelles technologies de production propre à l'industrie de masse en vigueur aux États-Unis et en Europe, Toyota va se préoccuper de créer une industrie « flexible » dont les efforts de rationalisation se concentreront sur l'usage du « capital circulant », c'est-à-dire des « encours de production », des stocks finaux et intermédiaires. La chasse aux gaspillages devient un levier stratégique dans une situation où Toyota était contraint d'impulser une production flexible. En effet, l'industrie automobile japonaise était récente et prenait appui sur un marché intérieur plus étroit que celui des États-Unis ou ceux de l'Europe. De plus, les firmes américaines plus anciennes avaient développé entre les deux guerres une puissante industrie exportatrice, présente au Japon. Rattraper les échelles de production en vigueur aux États-Unis relevait d'une mission impossible. Se construire dans les niches et sur les marchés spéciaux de plus petite taille devenait stratégique. Il fallait, alors dès les années soixante, avant l'apparition du traitement numérique de l'information<sup>1</sup>, impulser une industrie flexible qui exige pour être rentable une attention particulière à la gestion des « encours ». C'est le principe du « *Juste à temps* » (flux continu, flux tiré, zéro stock...).

En définitive, le Lean est apparu au Japon et plus particulièrement chez Toyota sur la base de deux principes :

- un principe de gestion, être informé centralement des éléments de non-qualité repérés localement ;
- un principe économique, accroître la productivité du capital circulant par la flexibilité de l'organisation et la mobilisation subjective des ouvriers : être à même de prendre la décision d'arrêter la chaîne, faire connaître ses idées d'amélioration du processus productif sur la base de son expérience.

---

<sup>1</sup> La « puce » ne sera inventée qu'en 1973 ; son introduction dans la productique au début des années quatre-vingts (cf. du Tertre & Santilli, 1992),

In fine, au cœur des préoccupations de l'entreprise apparaissent les éléments d'une doctrine industrielle et opératoire originale qui concentre l'attention sur :

- la gestion des flux de matière et leur lisibilité ;
- la généralisation d'indicateurs mesurables ayant un sens tant pour les opérationnels en atelier que pour les concepteurs de processus à la direction de l'entreprise ;
- la circulation régulière de l'information de manière descendante et surtout ascendante, fondée sur l'expérience ;
- l'importance du management de proximité ;
- la mise à plat des processus ;
- une approche systémique et globale se traduisant localement par le renforcement de la standardisation des opérations et des processus.

Cette orientation s'opère dans un cadre macro-économique national d'ensemble au Japon où l'entreprise est conduite à rechercher un modèle productif flexible lui permettant de stabiliser la croissance de niches, dans un marché mondial encore dominé par la production de masse de type fordiste. Ce modèle original est fondé sur des gains de productivité relevant de la flexibilité de l'organisation et de la progression de la qualité des processus.

Dans le fordisme classique, les efforts sont portés sur les investissements technologiques, les équipements étant de plus en plus spécialisés dans une situation où le changement de modèle de voiture conduisait à changer les lignes de production. Le poids grandissant des investissements était amorti par la croissance des volumes de production et de vente. Du côté du travail, la spécialisation des équipements provoquait celle du travail et la répétitivité des tâches. Dans le cas du Japon, la production destinée à des niches reposait sur la flexibilité organisationnelle (les équipements étant faiblement spécialisés — maintien de machines-outils dites universelles), associée à la mobilisation des salariés. Des équipes d'ouvriers relativement peu spécialisés (vis-à-vis du fordisme classique) réalisaient un travail qui faisait appel à l'intelligence de situation et à l'initiative productive.

## **2.- Lean, modèles de valeur et modes de régulation de la performance**

Mais la dynamique industrielle qui advient à la fin des années quatre-vingt va être marquée par un changement de mode de régulation de la performance, aux États-Unis, en Europe et au Japon. La prise en considération de ce changement de mode de régulation de la performance est essentielle à saisir, car les effets du Lean, avant et après, ne sont pas les mêmes. Si le Lean peut présenter des aspects positifs vis-à-vis des salariés en situation d'exécution, notamment en atelier de production, avant les années quatre-vingt, la dynamique du Lean va se retourner en son contraire compte tenu d'une évolution majeure concernant les conditions dans lesquelles la valeur est créée.

### **2.1.- Le modèle industriel fordien de la valeur**

Dans le modèle industriel de la valeur (du Tertre, 2007), les ressources mobilisées sont essentiellement matérielles. La production engage la transformation de matières premières, de produits semi-finis, tout en mobilisant des équipements, c'est-à-dire des machines-outils plus ou moins automatisées (du Tertre, & Santilli, 1997, *op cité*). L'approche de la qualité va s'opérer grâce à des indicateurs relevant de mesures associées à des normes adossées à des étalons de mesure. Le contrôle de la qualité repose ainsi sur la possibilité de vérifier les cotes essentielles des produits semi-finis ou des produits finis à partir de « carottages » en cours et en fin de production.

Les « configurations productives de série » sont au cœur des entreprises industrielles dans la mesure où c'est là que les déterminants industriels de la productivité font leurs effets les plus

importants : économies d'échelle, intensification du travail, intégration du progrès technique. C'est dans les ateliers de production que repose l'essentiel des gains de productivité. Les services supports ou administratifs sont peu engagés dans des logiques relevant de la recherche de gains de productivité. C'est pourquoi ce sont les ouvriers de production, et en leur sein les ouvriers spécialisés (OS), qui supportent l'essentiel des efforts de productivité d'une entreprise.

La vision opérationnelle de la création de la valeur passe par le caractère séquentiel et parfois simultané des processus de production. Mécaniser les relations entre séquences pour les fluidifier et diminuer les stocks intermédiaires, passe par la conception de chaînes de montage qui, avec l'extension du fordisme, vont être au cœur de la représentation fonctionnelle de la création de la valeur. Cette vision sera, d'ailleurs, reprise en gestion, la fin des années soixante-dix, par M. Porter (du Tertre & Marielle, 2010). à travers l'expression « chaîne de valeur ». La chaîne de montage exige la standardisation poussée des produits, des produits intermédiaires et des processus. Standardisation, mécanisation et industrialisation vont, ainsi être intimement associées dans les « formes de conscience » tant des responsables d'entreprise que des syndicalistes ou des responsables institutionnels.

Dans une telle approche de la production, le mode de régulation de la performance repose sur trois registres : la qualité, la productivité, la rentabilité. C'est trois registres sont liés les uns aux autres suivant un ordre précis :

- la qualité vient en premier. C'est sur la base d'une stabilisation de la qualité que l'engagement à grande échelle de la production peut être engagé ;
- la productivité vient en second. Une fois cette qualité acquise, l'entreprise cherche à obtenir des gains de productivité en s'appuyant sur les principaux déterminants industriels de la productivité (économies d'échelle, intensification du travail direct, intégration du progrès technique qui favorise l'intégration et les cadences des différentes séquences productives) ;
- la rentabilité vient en troisième. Les gains de productivité permettent de diminuer les coûts unitaires des produits et leurs prix relatifs ce qui va stabiliser et accroître la rentabilité du capital. C'est sur la base des gains de productivité que la rentabilité est assurée. Elle apparaît comme un résultat de la dynamique productive de l'entreprise.

Il faut remarquer que ce mode de régulation de la performance et le modèle de valeur faisant référence sont fondés sur l'extension des marchés internes des différents pays de l'OCDE et la croissance de la demande associée d'une part à la progression de la solvabilité des ménages et, d'autre part, à la généralisation d'un mode de vie centré sur l'acquisition de biens d'équipement. Les effets externes de cette approche de la dynamique productive, notamment, sur l'environnement, ne sont pas pris en compte. Les externalités sont considérées comme hors champ de la performance.

Ce modèle de valeur et ce mode de régulation de la performance sont adossés à un ensemble de dispositifs institutionnels qui garantissent leur pérennité. Ces dispositifs renvoient aux règles et conventions qui structurent le rapport salarial et à celles qui encadrent la concurrence oligopolistique (Boyer, 1986). C'est notamment le cas des conventions concernant le partage des gains de productivité ou les règles de la concurrence qui stabilisent la place de la qualité dans les logiques productives et marchandes. La dynamique de la sphère financière a été conditionnée par le compromis salarial fordiste et par l'encadrement de la concurrence.

## **2.2.- Le Lean, un modèle original vis-à-vis du fordisme**

Dans cette situation d'ensemble qui dominait au sein des pays de l'OCDE, le Lean et plus précisément, le mode japonais d'approche des dynamiques industrielles est apparu comme original. Cette approche était très liée à l'environnement macro-économique des entreprises

de ce pays les poussant à s'engager, bien avant l'Europe et les États-Unis dans le développement de productions en petites séries autorisant la réalisation de produits variés de qualité.

Pour assumer ce projet, l'organisation de la production devait être flexible. Or, dans les années soixante, soixante-dix et même au début des années quatre-vingt, la robotique n'existait pas encore. La flexibilité ne pouvait pas reposer sur l'automatisation flexible, c'est-à-dire sur des technologies industrielles flexibles. La flexibilité comme ressort essentiel des gains de productivité devait, alors, reposer sur l'organisation et un mode particulier de mobilisation de la main-d'œuvre d'exécution.

Un rapport salarial spécifique va être instauré. La flexibilité organisationnelle va être promue octroyant aux ouvriers des espaces d'initiatives (arrêts de la production, innovations de process) et d'échanges (retours d'expériences) que le fordisme classique repoussait. Un lien original va être instauré entre la qualité et la productivité. L'approche de la qualité va être centrée sur les produits intermédiaires de telle manière qu'il était demandé par la hiérarchie de faire « bien du premier coup » même si le temps de réalisation était plus long que les temps standards les plus brefs. Cette approche renouvelée du rapport entre qualité et productivité va être soutenue par des méthodes favorisant la remontée de l'information reposant sur une forme de mobilisation subjective des salariés. Cette dernière était soutenue par la promotion de « l'emploi à vie » et le suivi d'un management de proximité dont la mission était de faire remonter l'expérience.

Ces méthodes constituaient, ainsi, un ensemble de référents éloignés du fordisme classique en tant que mode de régulation de la performance industrielle, même si elles étaient insérées dans une approche de la valeur pouvant être considérée, à première vue, comme assez proche de celle en vigueur dans les autres pays industriels : un, la qualité ; deux, la productivité ; trois, la rentabilité. Ce sont les articulations entre qualité et productivité qui n'étaient pas les mêmes. Faire plus lentement, mais bien du premier coup et éviter ainsi les rebuts ce qui permettait de réduire le capital circulant mobilisé (Japon) ; faire vite et identifier les rebuts en cours de production pour les écarter progressivement de la ligne de production.

### **2.3.- Les années quatre-vingt-dix et l'émergence du mode financiarisé de régulation de la performance**

Les années quatre-vingt et quatre-vingt-dix vont tout bouleverser. Depuis le début des années quatre-vingt, les marchés de biens d'équipement des ménages sont devenus saturés dans les pays de l'OCDE. La grande majorité des ménages était équipée. La demande de ces derniers évoluait vers le renouvellement des biens et le multi-équipement, ces deux démarches de consommation étant très sensibles à l'innovation et à la spécification de la qualité. Les tailles des séries se réduisent, la notion de niches ayant tendance à se généraliser.

La saturation des marchés a provoqué l'intensification de la concurrence et la nécessité pour les entreprises, d'un côté, de fabriquer des produits variés et d'engager de très lourds investissements, notamment en robotique, afin de faire évoluer leurs chaînes de production vers la flexibilité technologique, de l'autre, de trouver de nouveaux débouchés, notamment, dans les pays de l'Est européen ou dans les pays émergents. Cette évolution de la stratégie des entreprises les a conduits à rechercher de nouvelles ressources financières. Les grands groupes, dans leur grande majorité, vont resserrer leur activité sur les segments de production leur apparaissant les plus rentables, les aspects financiers jouant un rôle primordial.

Un nouveau mode de régulation de la performance s'instaure que l'on peut qualifier de mode néo-industriel et financiarisé, les objectifs de rentabilité prévalant sur ceux relevant de la productivité et de la qualité. Les rapports entre les trois registres se sont transformés : 1. la rentabilité ; 2. la productivité ; 3. la qualité. En effet, la saturation des marchés a un second effet qui ne relève pas seulement des formes de la concurrence, mais du rapport entre gestion

et production. Tant que les marchés croissaient, la rentabilité était fondée sur les économies d'échelle et apparaissait comme le résultat de ces gains de productivité. Avec la saturation des marchés, les effets d'échelle sont très affaiblis, voire négatifs, les gains de productivité ne sont plus assurés, un risque majeur porte sur le résultat financier. Les entreprises s'engagent alors dans une dynamique gestionnaire ou les aspects financiers influencent directement l'organisation de la production et l'approche même de la productivité comme de la qualité.

La productivité n'est plus abordée de manière physique (tant de pièces ou de produits en tant d'heures de travail), mais de manière monétaire (tant de valeur ajoutée traitée par tant d'heures de travail ou d'hommes). Le passage de l'approche physique de la productivité qui correspond à ce que vit et perçoit l'opérateur au travail, à l'approche en valeur monétaire de la productivité, ce que perçoivent le gestionnaire et le financier, déconnecte l'opérateur du sens du travail dans la mesure où cette grandeur ne dépend plus centralement du travail, mais des évolutions des prix. Cette évolution de l'approche de la productivité a été rendue possible par la généralisation de la notion de « client interne » entre les unités d'une même entreprise et de la notion de « prix interne » ou « prix de session » constamment comparés aux prix de marché. Cette évolution va aussi être facilitée par le passage aux NTIC : d'un côté, la recherche de flexibilité sera adossée à la généralisation de la robotique et plus à la flexibilité de l'organisation et à la mobilisation subjective du travail, de l'autre, l'information circulera par l'intermédiaire de l'informatique qui favorisera le contrôle individuel du travail et son intensification.

La gestion de la qualité va être aussi influencée par l'inversion des ordres de priorités des registres de la performance et le primat du registre de la rentabilité. Vis-à-vis de la clientèle et de l'action commerciale, la qualité est présentée comme centrale, notamment, en termes de produit fini, d'image..., mais comme principe de gestion de la production, la qualité est mise au second plan vis-à-vis de la productivité, au troisième plan vis-à-vis des coûts et de la rentabilité. Les efforts sont portés sur les « entrants coûteux » en dehors de l'appréciation réelle que l'opérateur a de la qualité de son travail, de l'impact de telle ou telle opération sur le devenir final du produit, l'accent étant mis sur les produits intermédiaires et leur vente « aux clients internes ».

Dans un tel contexte, le Lean va jouer un rôle très différent dans les organisations productives que celui qu'il avait chez Toyota dans la période historique précédente.

## **2.4.- Les effets pervers du Lean associé au mode de régulation financiarisé de la performance**

Les changements de la dynamique économique d'ensemble conduisent à modifier la portée de la diffusion du Lean dans les activités productives contemporaines. La flexibilité va devenir une exigence pour toutes les entreprises, mais dans des conditions très différentes des années soixante. À partir du milieu des années quatre-vingt, cette flexibilité peut être assurée par des robots, la main d'œuvre et l'organisation du travail pouvant passer au second plan. Dans ce nouvel espace de régulation, le Lean va avoir une signification très différente. Son usage va se retourner contre les salariés en situation d'exécution et d'encadrement de proximité. En réalité, la domination de la régulation financiarisée a transformé le contenu social et économique du Lean. Plusieurs séries de remarques méritent d'être formulées.

Les espaces d'autonomie ont changé de finalité et de logique. Ils étaient associés, dans la période précédente, à la décision d'arrêter la ligne pour cause de non-qualité et pour favoriser les retours d'information vers la direction de l'entreprise en vue de faire évoluer les interfaces entre les services et les ateliers de production. En étant adossés à des objectifs de productivité en volume, ils sont, à l'heure actuelle, instrumentalisés vers l'intensification du travail sur un plan local. Cette nouvelle fonction se retourne d'autant plus contre les ouvriers, renommés opérateurs, que les taux de croissance de l'activité se sont ralentis, les gains de

productivité ayant tendance à provoquer des réductions d'emplois qui remettent en cause « l'emploi à vie ». Dans ce nouveau contexte, les opérateurs sont confrontés à des injonctions paradoxales : prendre sur soi et être à l'initiative de la progression de la productivité et prendre le risque d'être à l'origine des pertes d'emplois.

La chasse aux gaspillages a tendance à provoquer des arbitrages défavorables à la qualité au regard des nouvelles tensions qui apparaissent suite au changement de priorité entre qualité et productivité, propre à la financiarisation des entreprises. Cette dynamique engage les opérateurs dans des conflits de conscience entre le respect des consignes et le « travail mal fait » (le « sale boulot »).

L'importance accordée par le Lean à la gestion par les flux, favorise la généralisation de la notion de « chaîne de valeur ». Or, cette approche de la valeur est le fer de lance des processus de recentrage des entreprises sur leur « cœur de métier » qui se traduisent par l'externalisation des segments les moins rentables, des pertes d'emplois et des changements de convention collective de référence. Le primat de l'approche gestionnaire par les flux et les « prix internes » conduit à mettre en concurrence les sites de production comme les équipes, et à casser toute forme de coopération. Le Lean contribue, ainsi, au délitement des collectifs de travail.

La recherche de « solutions immédiates » propre au Lean favorise la prééminence du court terme sur le moyen et le long terme que l'on constate dans le mode de régulation financiarisé. Cela contribue à enfermer la recherche de réponse aux enjeux productifs dans le périmètre de l'atelier ce qui exclut la prise en compte des externalités, en matière d'environnement, de santé physiologique et mentale, d'inégalités sociales. Dans ce cadre restreint d'action, l'introduction du Lean a tendance à réduire les « investissements immatériels » (du Tertre, 2008) notamment ceux concernant les ressources humaines.

En définitive, le Lean apparaît comme un levier favorisant la domination du mode de régulation financiarisé de la performance des entreprises. Le primat du registre financier sur ceux de la productivité et de la qualité y trouve des justifications d'ordre opérationnel. Le Lean provenant du Japon et plus particulièrement de Toyota les légitime. Le Lean s'appuyant sur des « experts », des gestionnaires « sachant », il est l'occasion d'alliances renouvelées entre les acteurs de la finance et ceux en charge du caractère opérationnel des organisations au sein des entreprises, « managers » ou « consultants » labélisés « Lean ».

### **3.- Changements structurels, économie servicielle et travail**

Si le Lean peut être analysé comme un levier favorisant la domination du mode financiarisé de régulation de la performance des entreprises, le Lean apparaît, également, comme un dispositif de gestion de la production entrant en contradiction avec les évolutions du travail réel associées aux transformations structurelles des activités productives de ces trente dernières années. Dans ce cadre d'analyse, le Lean apparaît comme un dispositif destructeur de valeur servicielle, au sens où il tend à casser les logiques de coopérations transverses (coopérations entre prestataires et bénéficiaires) propres aux activités de service et à dévoyer la spécificité de l'usage des ressources immatérielles, essentielles dans le travail des salariés en situation d'exécution comme en situation d'encadrement. Il contribue, ainsi, à renforcer les dispositifs empêchant la prise en compte du travail réel.

#### **3.1.- Passage d'une économie industrielle à une économie servicielle**

La place des activités de service est devenue prépondérante dans la dynamique des économies contemporaines. Cela peut se constater à partir d'analyses quantitatives en termes d'emplois ou de valeur ajoutée. À titre d'illustration, les secteurs industriels ont vu leurs emplois diminuer en France de 4,537 millions à 3,554 millions entre 1990 et 2005, soit une baisse de 21,7 % en 15 ans ; les secteurs de services ont vu leurs emplois croître de 15,038

millions à 18,301 millions, soit une augmentation de 21,7 %, dans la même période. Au sein des entreprises industrielles, mêmes, les emplois de fabrication ont fortement diminué vis-à-vis des emplois de service au point que certains économistes considèrent qu'il n'y a plus de différence à introduire entre industrie et service. Enfin, la structure des investissements a tendance à se déformer ; les dépenses relevant des investissements en matériels d'équipement occupant une place de moins en moins grande vis-à-vis des dépenses en « investissements immatériels », c'est-à-dire des dépenses en formation, en recherche-développement, en information et communication, en conseil qui relèvent toutes du financement d'activités de service.

Les services occupent une place prépondérante et jouent un rôle moteur dans la dynamique actuelle. Si au dix-neuvième siècle et au vingtième siècle la croissance était fondée sur des gains de productivité relevant principalement des activités de fabrication, depuis le début des années quatre-vingt-dix et la généralisation des NTIC au sein des activités de service, ces dernières constituent les principaux domaines où les gains de productivité sont générés. Enfin, chacun peut constater que la demande de services a tendance à tirer les activités industrielles en tant qu'activités manufacturières, les produits industriels devenant les équipements mobilisés dans les activités de service. À titre d'exemple, les entreprises de communication sont prêtes à offrir un téléphone portable, si la personne se fidélise aux services offerts.

Cette mutation a des effets considérables sur le travail dans la mesure où dans les activités de service se déploie une dynamique de coproduction entre prestataires et bénéficiaires. Le travail ne se limite pas aux coopérations entre pairs au sein d'un collectif et à la coopération verticale au sein de la ligne hiérarchique, mais s'étend à une coopération transverse c'est-à-dire à une coopération engageant les salariés de l'organisation productive et les bénéficiaires du service. De la qualité de cette coopération, de la qualité de la relation qui va s'instaurer entre ces deux types d'acteurs, vont dépendre la qualité du service et l'importance des gains (ou des pertes) de productivité.

Des éléments essentiels de la performance émergent ne relevant plus, uniquement, du périmètre strict de l'entreprise. Le service effectif, toujours distinct du service prescrit, va dépendre, d'une part, de coopérations avec les bénéficiaires qui échappent, pour partie, aux contraintes de subordination des salariés vis-à-vis de leur employeur, d'autre part de contraintes d'accessibilité propres à l'environnement du bénéficiaire. Ce qui pouvait être perçu comme externe à l'entreprise industrielle et à sa performance devient l'une des clés de la performance de la nouvelle organisation industrielle en tant qu'organisation servicielle. L'environnement pénètre le processus de production via l'activité du bénéficiaire que ce bénéficiaire soit un client interne ou externe à l'entreprise.

Ces contraintes d'accessibilité peuvent être identifiées comme relever de cinq domaines :

- des contraintes de synchronisation temporelle ; la dynamique servicielle exigeant que s'articule le temps de travail des prestataires avec le temps des bénéficiaires ;
- des contraintes de proximité géographique ou génomique. Le bénéficiaire est souvent amené à se déplacer vers le prestataire (ou inversement, le prestataire vers le bénéficiaire). Ces déplacements prennent du temps et engagent des dépenses ;
- des contraintes culturelles relevant des formes de représentation de la promesse que présente une offre de service, des compétences mobilisées par le bénéficiaire lors de la prestation ;
- des contraintes techniques, le bénéficiaire doit, souvent, être lui même équipé (en matériel informatique, notamment) et disposer des compétences permettant de coopérer ;
- des contraintes juridiques et sociales qui organisent les droits à l'accès sous conditions.

L'environnement de l'activité de coproduction a, ainsi, un impact décisif sur la performance du service, les externalités (les contraintes ou opportunités ne se limitant pas au périmètre

strict de l'entreprise) jouant un rôle déterminant.

L'approche de la performance et de la valeur servicielle par le Lean est au regard de ce cadre d'analyse contreproductif. La focalisation sur les processus, sur l'aspect séquentiel des flux va à l'encontre du travail réel, à l'encontre des conditions de réalisation des services effectifs. Les principes de rationalisation de l'activité induits par le Lean ne prenant pas en compte les conditions de la coproduction et de son environnement conduisent, actuellement, à détruire de la valeur.

### **3.2.- Dimension immatérielle de la valeur et travail**

La seconde transformation structurelle de la dynamique économique tient à l'importance prise par les ressources immatérielles. Si pendant deux siècles, il pouvait être justifié que l'économie se préoccupe essentiellement du mode de mobilisation, d'allocation et d'utilisation des ressources matérielles, ce n'est plus le cas aujourd'hui. Les dépenses effectuées par les organisations pour mobiliser des ressources immatérielles, au sens des ressources non mesurables et non dénombrables comme les compétences, la confiance, la pertinence (d'une organisation), les connaissances, sont devenues considérables. Certes, elles ont toujours existé, mais les sciences économiques -et derrière elle la gestion- pouvaient se justifier de ne pas mettre l'immatériel au cœur de leur approche tant les ressources matérielles, dans l'agriculture comme dans l'industrie, occupaient une place centrale. Aujourd'hui c'est différent. L'aspect stratégique de ces ressources est reconnu par la plupart des observateurs ; la compétitivité hors coût dépendant largement de considérations relevant de l'immatériel, les investissements également.

Or, les ressources immatérielles présentent des caractéristiques distinctes de celles relevant des ressources matérielles. La production en transformant les matières premières comme les produits semi-finis en produits finis transmet la valeur des inputs dans les outputs. Une fois les marchandises réalisées, les ressources matérielles qui ont été utilisées pour les fabriquer, n'existent plus comme ressources. Parallèlement, les outils et les équipements matériels utilisés lors de la production s'usent à hauteur de leur taux d'utilisation. Ils perdent de leur valeur.

Les ressources immatérielles présentent la spécificité suivante : l'expérience que représente la production peut dans certains cas conduire au développement de la ressource. Ce n'est pas mécanique, mais un usage des ressources humaines qui tient compte de la dimension subjective du travail conduit, généralement, à son développement. Les compétences des salariés peuvent à l'occasion de l'expérience productive se développer. La confiance qui s'établit au sein des collectifs de travail comme entre prestataires et bénéficiaires peut à l'occasion de sa mise à l'épreuve lors de la production se renforcer. La pertinence d'un mode opératoire, d'une organisation, de connaissances peut, elle aussi, s'améliorer à l'occasion de l'expérience productive. Ce processus d'accumulation de valeur immatérielle n'est pas mécanique, l'expérience productive pouvant épuiser les compétences et derrière l'employabilité des salariés, détruire la confiance, casser la santé des salariés, mettre à mal la pertinence d'une organisation... Ce potentiel de développement va dépendre de deux séries d'enjeux :

- de l'attention apportée à la qualité de la mise en œuvre du travail de coopération dans ces trois dimensions (horizontale entre pairs, verticale au sein de la ligne hiérarchique, transverse avec le bénéficiaire) lors du processus productif ;
- de la capacité à déployer des procédures permettant de revenir sur l'expérience, en engageant des dynamiques de réflexivité, à propos des trois formes de coopération.

L'approche de l'immatériel ne peut donc pas s'opérer sur la base des principes mis en œuvre dans des logiques gestionnaires à même de ne considérer que ce qui est mesurable. Le Lean représente, de ce point de vue, un ensemble de méthodes en porte à faux vis-à-vis de l'immatériel. Pire la non prise en considération du potentiel de développement de

l'immatériel conduit à sa dépréciation. À titre d'exemple, la non-prise en compte de l'évolution des compétences des salariés liée à leur expérience conduit à leur démotivation, à leur perte de confiance en eux à l'affaiblissement de cette ressource immatérielle.

### **3.3.- Complexité, information et connaissance**

L'incertitude des situations de travail et plus largement des situations productives, associée à la complexité de l'environnement, à son instabilité, à l'importance prise par les activités de services, conduit les organisations à mobiliser et à traiter de plus en plus de données, d'informations et de connaissances. Le temps accordé par chaque salarié, quelles que soient sa compétence et sa responsabilité, au traitement des données, des informations et des connaissances, s'est considérablement accru. L'activité de communication est devenue l'une des dimensions essentielles du travail.

Dans ce cadre, l'usage des NTIC s'est intensifié posant de nouveaux enjeux de régulation aux organisations. Certains concernent le rapport entre le temps de travail et temps hors travail, les NTIC aggravant la porosité des ces deux temporalités, d'autres les capacités de discernement de la pertinence d'une information ou d'une connaissance, d'autres, encore le renouvellement des lieux de délibération face à l'émiettement des collectifs de travail.

La valeur créée par les organisations est très liée à la possibilité de penser ces tensions sur la base de l'expérience, d'élaborer des doctrines en phase avec ces mutations. Il s'agit d'éviter de transposer des notions qui avaient encore une certaine pertinence dans les périodes dominées par les activités industrielles, sur les situations de travail contemporaines. L'application de procédures dites industrielles dans le domaine de la communication conduit à des pertes de temps considérables, des incompréhensions sources de tensions contre-productives. L'importation du Lean dans ces configurations de travail représente une régression considérable. L'activité déontique au sein des collectifs disparaissant dans les approches procédurales.

## **Conclusion : Modèle de valeur et perspective de développement durable**

La diffusion des méthodes d'organisation et de gestion de la production se référant au Lean est symptomatique d'une part de la domination des modes de régulation de la performance par la finance, d'autre part, des difficultés à concevoir et à soutenir l'émergence d'un modèle de valeur qui tienne compte des évolutions du travail réel, et qui puisse faire référence. Les acteurs économiques, sociaux et institutionnels en lien avec le monde du travail, les chercheurs en sciences sociales et les consultants adoptant une posture de recherche sont interpellés dans leur capacité à coopérer afin que puisse se constituer un autre rapport à la valeur, un rapport à la valeur qui tienne compte du travail réel des salariés.

La mise en perspective du travail dans le cadre du développement durable peut être une orientation. En effet, le devenir du travail est très directement lié à un mode de développement qui soit en capacité d'associer les préoccupations écologiques, sociales et économiques tout en envisageant de nouvelles formes de gouvernance, notamment, des organisations. Les considérations servicielles de l'approche de la valeur constituent des cheminements utiles pour progresser dans cette voie.

Il s'agit, alors d'opposer à l'introduction du Lean trois types d'initiatives représentant trois types d'investissements immatériels en lien avec le travail et le développement des capacités humaines :

- des procédures d'évaluation (Hubault, & du Tertre, 2008) fondées sur les retours d'expérience concernant les formes de la coopération dans le travail. Il s'agit de considérer la différence entre le prescrit et le réel non pas comme un dysfonctionnement à

réduire, voire supprimer mais comme un écart à identifier et à valoriser. Ces procédures d'évaluation s'opposent aux procédures dites d'évaluation quantitative relevant essentiellement des résultats ;

- des dispositifs de professionnalisation s'appuyant sur les retours d'expérience et l'avancée des connaissances, notamment dans les domaines des sciences sociales et des sciences humaines ;
- des dispositifs d'innovation fondés sur l'expérience de travail et prenant en compte les exigences de développement durable.

La promotion de ces trois types de dispositifs institutionnels serait une façon de faire face à la diffusion du Lean et des méfaits du mode industriel et financiarisé de régulation de la performance des organisations tant privées que publiques ou parapubliques.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Boyer, R. (1986). *La théorie de la régulation, une analyse critique*. Paris: La Découverte.
- Coriat, B. (1992) *Penser à l'envers*. Paris: Éditions Christian Bourgois.
- Hubault, F., & Tertre du, C. (2008). Le travail d'évaluation. In F. Hubault (Ed.), *Évaluation du travail, travail d'évaluation. Actes du colloque des 4-6 juin 2007* (pp. 95-114). Toulouse: Éditions Octarès.
- Tertre du, C. (1990). *La qualité dans le bâtiment : une analyse critique*. Cahiers du PUCA, Ministère de l'équipement et du logement.
- Tertre du, C. (2007). Economie de la fonctionnalité, performance et Développement Durable. In E. Heurgon (Ed.), *Economie des services et Développement Durable* (pp. 39-49). Paris: L'Harmattan, Paris.
- Tertre du, C. (2008). Investissements immatériels et patrimoine collectif immatériel. In C. Laurent & C. du Tertre (Eds.), *Secteurs et territoire dans les régulations émergentes* (pp. 73-90). Paris: Édition L'Harmattan.
- Tertre du, C., & Marielle, B. (2010). *De la valeur industrielle à la valeur servicielle : les conséquences sur le travail et l'action syndicale*. Rapport ATEMIS pour la confédération de la CFDT ; [www.atemis-lir.com](http://www.atemis-lir.com)
- Tertre du, C., & Santilli, G. (1992). *Automatisation et travail*. Paris: PUF, collection économie en liberté.

#### RESUME

Le Lean est apparu dans une configuration historique et locale (le Japon) qui n'a plus grand-chose à voir avec la dynamique économique contemporaine. Pour être à même d'analyser son impact actuel sur le travail, il apparaît nécessaire de prendre en compte les nouvelles formes de production de valeur et les tensions qui apparaissent entre les différents registres de la performance.

#### MOTS CLES

Lean, travail, performance, productivité, qualité, rentabilité, régulation

#### REFERENCEMENT

- Tertre du, C. (2012). Lean production et modèle de valeur. Une approche régulationniste par le travail. *Activités*, 9(2), 168-178, <http://www.activites.org/v9n.pdf>

Article soumis le 22 mars 2012, accepté pour publication le 4 septembre 2012

# Articulation entre l'ergonomie et le lean manufacturing chez PSA

**Alexandre Morais**

PSA Peugeot Citroën, 2-10 boulevard de l'Europe, CC : YT 469, 78300 Poissy – alexandre.morais@mpsa.com

**Raynald Aubineau**

PSA Peugeot Citroën, 18 rue des Fauvelles, CC : LG 047, 92250 La Garenne-Colombes  
raynald.aubineau@mpsa.com

## ABSTRACT

**Articulation between Ergonomics and the Lean manufacturing at PSA.** This text presents current actions being implemented to integrate ergonomics into lean at PSA Group Peugeot Citroën. The trade used to illustrate the application of lean, as recommended by industrial methods, is the manufacturing of the engines. We also set out some lean principles applied in the PSA Group. The treatment of ergonomics in lean is examined through actions performed in the application of basic lean principles. The taking into account of ergonomics in lean being a process in progress, we present the questions with which the ergonomists and the promoters of lean are confronted.

## KEYWORDS

Ergonomics, Lean, cooperation between Lean and Ergonomics, automotive industry wastings (Muri, Muda, Mura), standard of work, continuous improvement

## 1.- Introduction

Dans les années 2000 face à l'augmentation des volumes (en nombre et en modèles), le Groupe PSA Peugeot Citroën a dû adapter ses modes de production. On a assisté à la mise en œuvre de ce que Askenazy, Cartron, de Coninck et Gollac ont appelé le « productivisme réactif » (2006) qui s'exprime dans la volonté d'adaptation instantanée des moyens de travail à l'objet produit et de celui-ci à la demande extérieure. La poursuite de cet objectif conduit à des modifications dans l'activité des opérateurs traduites pour plusieurs d'entre elles par l'apparition de nouvelles formes de plaintes (moins physiques et plus « mentales ») auxquelles comme ergonomes nous devons faire face. C'est aussi dans ces années que différentes études ont mis en évidence le faible niveau de productivité globale (évalué notamment par l'indice Harbour<sup>1</sup>) de PSA par rapport à la concurrence.

L'appel au lean manufacturing est apparu à la Direction Générale du Groupe comme la solution pour améliorer sa performance industrielle. La première application du lean et à ce

---

<sup>1</sup> L'indice Harbour indique le rapport d'exploitation des capacités de production des constructeurs automobiles. Pour atteindre 100%, il faut selon cet indice qu'une unité de production utilise ses capacités 16 heures par jour durant 235 jours par an. Cet outil est l'indice d'une agence américaine.

jour la plus complète a été faite à Kolin (République tchèque) dans l'usine commune Toyota et PSA.

À partir de l'expérience de Kolin mais aussi avec l'accompagnement de consultants promoteurs de cette approche, il est apparu que la réponse pour faire face aux défis du Groupe ne pouvait pas être uniquement quantitative avec par exemple des lignes grandes cadences très automatisées et prédisposées à un seul type de produit. Dans le même ordre d'idées, la productivité ne peut pas seulement s'exprimer par l'automatisation et la baisse des temps de cycle (TC). Pour le lean, la performance est associée à la recherche de la productivité et de l'amélioration de la qualité. La volonté d'avoir une entreprise souple, capable de configurer en permanence l'ensemble des process pour être au plus près de la demande du client s'associe à la volonté d'éliminer tout gaspillage pour baisser les coûts.

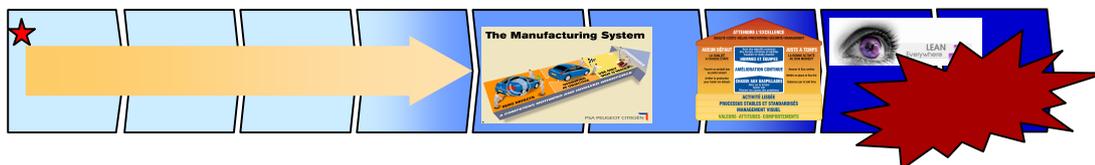
Nous nous proposons de présenter dans ce texte l'articulation entre le lean et l'ergonomie telle qu'elle se pratique chez PSA, les acquis pour la prise en compte des conditions de travail, les points en cours de discussion, les difficultés de la coopération entre ergonomie et lean. Cette articulation s'appuie sur la conviction profonde des ergonomes de PSA d'une plus grande efficacité à coopérer/collaborer avec le lean plutôt que de se situer dans la confrontation.

De notre point de vue, cette posture s'inscrit dans la continuité de la pratique canonique de l'ergonomie à savoir une discipline prescriptive, au carrefour de différentes sciences qui s'appuie sur l'activité réelle de travail... une discipline pour laquelle le compromis constructif et tenu est essentiel. Étant une discipline à l'interface de l'entreprise (sa recherche de performance la plus grande) et de l'opérateur (son efficacité, ses capacités, son développement, sa santé), l'ergonomie a tout à gagner à ne pas se situer dans la confrontation.

Dans la mesure où l'articulation entre le lean et l'ergonomie est en construction, nous achèverons notre propos par les questions que l'une et l'autre de ces approches/pratiques/méthodes s'adressent mutuellement.

## 2.- L'implantation du lean au cœur des méthodes industrielles de PSA

Dans cette partie nous présentons le lean selon différents aspects : comment PSA aboutit à sa mise en place progressive sur une dizaine d'années, quels sont les principes appliqués avec une focale sur le processus d'élimination de la Non Valeur Ajoutée, le processus de standardisation ainsi que la dynamique entre les principes du lean tels qu'ils sont appliqués à PSA. Nous achèverons notre propos par une présentation synthétique de la méthodologie du lean à PSA.



Graphique 1 : L'arrivée du lean à PSA, une transformation de fond sur 9 ans

*Graph 1: The arrival of lean at PSA, a basic transformation over 9 years*

Ci-dessus nous avons schématisé l'évolution du Groupe PSA et de ses modes de production vers la mise en œuvre du Lean. C'est un processus de maturation qui s'étend sur une dizaine d'années dont nous présentons ici la majeure partie du process.

Dans les années 2001 à 2005, les années « Convergence » il ne s'agit pas encore d'une application complète de l'approche du lean. Ce sont les années pendant lesquelles le Groupe

« s'exerce » à l'utilisation des outils du lean (5S, bonnes pratiques). Comme Fabrice Bourgeois (2012) le montre dans ce numéro, cette pratique d'usage « libre et partiel dans (la) boîte à outils » du lean est assez partagée par les entreprises avant de mettre en œuvre la philosophie sous-jacente. Pour le Groupe PSA, ce sont les prémisses de l'entrée du Groupe dans l'approche du lean. La « Convergence » qui est recherchée concerne l'utilisation des bonnes pratiques observées dans certaines usines, la recherche d'homogénéité dans les pratiques de fabrication. Ainsi même s'il y a utilisation parcellaire des outils du lean, elle est soutenue par une approche commune (décrite dans les Éléments du Système de Fabrication (ESF), les supports pour déployer cette homogénéisation dans l'ensemble des usines) :

- 2000-2001 : La prise de conscience au niveau de la Direction Générale du Groupe et au niveau des directions d'usines (Indice Harbour) de la nécessité pour le Groupe d'améliorer son efficacité industrielle, sa performance de production ;
- 2001 à 2005 : Mise en place de réseaux par thème pilotés par les patrons d'usines pour partager les bonnes pratiques entre les différentes usines. C'est le projet Convergence qui avait pour ambition d'homogénéiser les meilleurs savoir-faire. C'est dans ces années que les ESF sont rédigés. D'un certain point de vue, les ESF peuvent être considérés comme les prémisses des standards de travail au travers de la formalisation des « bonnes pratiques » pour les prescrire à l'ensemble de la production.

Dans les années 2004-2005, on peut considérer que le Groupe entre véritablement dans la mise en œuvre du Lean. Trnava (Slovaquie) est la première usine appliquant l'ensemble des ESF. Ces ESF ont été enrichis avec des outils du lean manufacturing (amélioration continue, flux tirés...).

Kolin (Joint venture Toyota-PSA) est la première usine qui applique complètement le lean à la production des véhicules. La production est gouvernée dans cette usine par le Toyota Production System (TPS). Kolin devient la référence pour la mise en œuvre du Lean en Usine. Un grand nombre de managers (production, conception, méthodes) se forge une expérience dans le lean à partir de l'activité de « conseils/supports » aux managers de la production de Kolin pendant 3 à 4 ans. Bien souvent à la fin de cette formation/action approfondie au lean, ils se voient confiés des responsabilités supérieures (direction d'une grosse entité de production) à celles qu'ils avaient avant leur passage à Kolin.

De manière explicite c'est en 2005 que l'on cesse de se référer à la seule Convergence (partage des bonnes pratiques) pour entrer dans le Système de Production PSA (SPP) qui traduit clairement l'application officielle de l'approche du lean dans sa totalité dans le Groupe PSA Peugeot Citroën. C'est à partir de cette année qu'un élément central du lean tel que le standard de travail va être déployé dans l'ensemble du Groupe. Le standard structure fortement l'activité des opérateurs, un poste de travail est exprimé au travers de ces modes opératoires formalisés prescrits mis en œuvre pour la production du poste. Dans un standard on retrouve pour chaque type de véhicule traité au poste de travail par exemple : la chronologie au poste, la description sous la forme des phases composant les différentes gammes et les temps associés, la gamme imagée (qui permet de montrer comment procéder pour certaines phases (quelle gestuelle utiliser)). Du point de vue de l'activité, la gamme imagée représente le niveau de contrainte temporelle et d'absence de marge de manœuvre le plus élevé ; la gamme imagée est composée de photographies qui présentent pas à pas le mode opératoire. L'absence de marges de manœuvre vient de ce que cette gamme est très proche du niveau des gestes et elle doit être respectée strictement. Chaque standard de travail est l'objet d'une Vérification du Respect du Standard (VRS), c'est-à-dire la vérification que l'opérateur applique bien le standard prescrit au poste de travail.

À partir de 2006, le lean s'étend à la conception du produit (les véhicules, moteurs et boîtes de vitesses) et du processus de fabrication. Ainsi après avoir été essayé de manière locale et partielle (quelques outils appliqués indépendamment les uns et les autres et différemment dans les usines), l'application de l'approche lean est décidée au niveau central de l'entreprise

pour la fabrication. Ci-dessous sont présentés quelques concepts qui vont être mis en œuvre et qui illustrent le lean dans la conception :

- Équipe de progrès : placée sous la responsabilité du premier niveau de hiérarchie de fabrication (l'unité élémentaire). C'est un binôme composé du responsable d'unité et d'un technicien capable de modifier les gammes de travail et d'aménager le poste de travail. Ce binôme conduit l'amélioration continue des postes de travail (kaizen simple) avec à leur demande, l'aide des fonctions d'appuis (ergonome pour, par exemple, définir l'organisation des informations sur le poste de travail (quelles informations pertinentes, quels formats, à quels endroits).
- Conception sous la forme de chantiers : Le principe ici est de transformer un poste de travail très rapidement à l'aide d'un groupe de travail. On distingue quatre étapes dans un chantier : la préparation (cette étape sert au recueil de données, la définition des objectifs du chantier, les ressources utilisées), les journées intensives qui sont constituées par la conception en groupe du nouveau poste de travail, la réalisation et la validation des modifications et la clôture du chantier.

À la suite de l'application du lean à la conception, ses principes vont être appliqués dans d'autres secteurs d'activité tels que les activités de R&D, le commerce et le tertiaire (phase lean Everywhere).

À partir de 2007, le lean est inscrit dans les « fondements » du PSA Excellent System (PES).

## 2.1.- La dynamique des principes du lean appliqué chez PSA

Avant de discuter l'articulation entre l'ergonomie et le lean chez PSA, nous présentons la dynamique entre les concepts principaux du lean.



Graphique 2 : Organisation de la dynamique des concepts du lean selon leur importance dans le TPS

*Graph 2: Organization of the lean concept according to their importance in the TPS*

Le schéma ci-dessus représente la dynamique des principes du lean tels qu'ils sont appliqués dans le Groupe PSA. Cette représentation graphique utilisée dans le Groupe est une reprise de la maison définie dans le Toyota Production System comprenant un socle, un cœur, deux piliers et le toit qui est la cible. Le Lean se veut être un système complet, et très visuel :

- L'objectif est d'atteindre l'excellence en qualité, coûts, délais, prestations, sécurité et management. Selon le lean c'est par l'application des principes décrits ici que l'excellence est acquise et c'est par l'amélioration continue qu'elle est conservée.

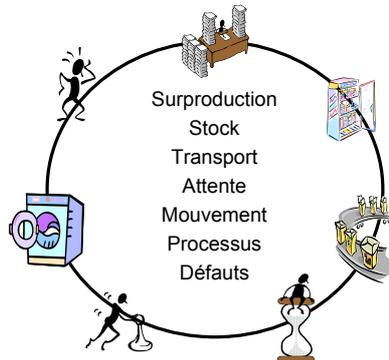
- L'objet central du Lean est constitué des hommes et des équipes, de l'amélioration continue, et de la chasse aux gaspillages au travers d'une action qui se situe toujours sur le terrain, tout acteur, tout manager de l'entreprise doit passer un temps important sur le terrain. C'est du terrain que viendra l'amélioration continue, le gain... l'Excellence. C'est dans ce périmètre « central » que pour l'essentiel l'action de l'ergonomie va s'inscrire même si l'usage du terrain diffère entre les promoteurs du lean et les ergonomes. Pour les premiers le terrain est le lieu où s'effectuent « directement » les modifications dans la fenêtre temporelle définie (le chantier par exemple), la transformation se situe dans l'action sur le terrain (un trait issu de la culture japonaise).
- Le lean repose sur deux piliers que l'on peut considérer comme les principes fondateurs du TPS :
  - Le juste-à-temps, c'est « essayer de produire avec le juste nécessaire », ce qui implique la réduction des stocks et l'optimisation du temps, des moyens et des ressources humaines, le lead time qui représente le temps juste nécessaire menant pour produire une pièce.
  - L'objectif du zéro défaut grâce au « Jidoka » (l'autonome c'est-à-dire l'autonomie et l'automatisation) qui vise à intégrer la qualité dans le process : se centrer immédiatement sur les efforts et les points problèmes à régler, et les régler au fil de l'eau. Des systèmes pour détecter les non-conformités sont d'ailleurs constitués (ce sont les « Poka-yoke ») de manière à ce que si un opérateur prend une pièce et qu'il essaie de la mettre sur le véhicule, il ne puisse l'installer qu'à la condition que ce soit bien la bonne pièce au bon endroit. La polyvalence et les tâches de maintenance ont également un rôle important dans le Jidoka.
- Le socle de la maison du lean est constitué par la recherche de l'activité la plus lissée possible (par élimination du MURA qui représente la variabilité dans le processus) qui permettra de définir des processus stables et standardisés.
- Une autre composante du socle est le management visuel dont le principe est de donner à l'opérateur toutes les informations, à tout moment, sur ce qui se passe sur son poste de travail et dans l'usine. Ainsi, en regardant un tableau de son poste de travail dans l'usine, il peut voir quels sont les défauts, l'état d'avancement de la production, etc. Ce qui ne va pas sans poser de problèmes liés au grand nombre d'informations auxquelles les opérateurs sont confrontés (les informations leur permettant d'exécuter leur tâche, mais aussi des informations plus générales (état de la production par exemple).
- Ce qui relève du fondement du lean à savoir les « Valeurs-Attitudes-Comportements » est plutôt de l'ordre de la culture, de la connaissance « collective » celle qui est partagée par tous les salariés.

## 2.2.- L'élimination des sources de Non Valeur Ajoutée (NVA)

Souvent lorsque l'on évoque le lean c'est pour mettre l'accent de manière quasi exclusive sur la « chasse aux gaspillages » représentée par les 3 MU (MUDA, MURI, MURA). Pour le lean l'élimination de ces trois sources de non-valeur ajoutée est le pré-requis à l'application de la définition d'un standard de travail qui sera plus efficace et plus facilement applicable par les opérateurs

### NVA pour le produit, le service

#### (Muda)



- + « Talents inemployés »
- + « Energie naturelle inexploitée »

### NVA pour les ressources

#### (Muri)

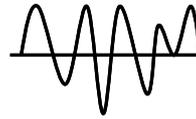
Pénibilité, illogisme



### NVA pour le processus

#### (Mura)

Irrégularité, variabilité



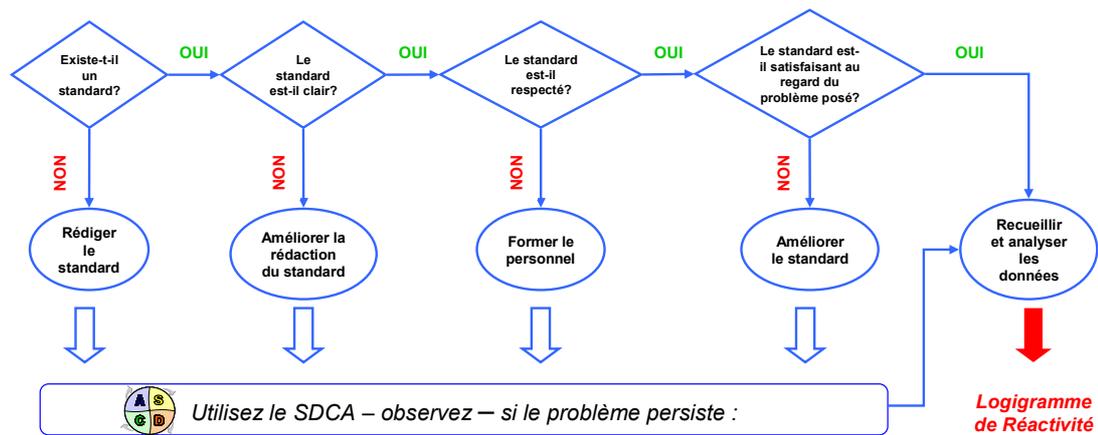
Graphique 3 : Les sources principales de Non Valeur Ajoutée

*Graph 3: Primary sources of NonAdded-value*

Ces gaspillages sont considérés comme représentant les coûts que le client final n'est pas prêt à payer :

- Le MUDA concerne les 7 gaspillages bien connus concernant le produit et le service à fournir aussi bien que les processus de production (voir schéma ci-dessus). La chasse au MUDA a pour objectif de débusquer l'énergie « naturelle » non exploitée ainsi que les talents inemployés pour augmenter la production de valeur.
- Le MURI concerne la perte (surtout de qualité) liée à l'existence de pénibilité (physique) ou d'illogisme (renvoyant plus aux aspects cognitifs, c'est par exemple le temps passé à la prise ou au traitement d'une information complexe).
- Le MURA renvoie aux pertes issues des irrégularités et de la variabilité dans l'activité. C'est un des prérequis du lean le plus difficile à tenir, car il s'agit d'avoir une stabilité dans la façon de produire, dans le temps de production, dans le temps donné à l'opérateur pour travailler sur un modèle. En fonctionnant en flux tirés c'est-à-dire en produisant ce qui est demandé par le client final, cet oxymore du Toyotisme (la flexibilité dans la stabilité) est difficilement tenable. Dans le cadre d'une évolution très forte de la demande (à la hausse comme à la baisse) il n'est pas possible de conserver cette stabilité : au-delà d'un seuil de changement quantitatif de la demande, il faut modifier les opérations faites à chaque poste de montage soit en réduisant le nombre d'opérations faites par opérateur (en cas de forte augmentation de la demande, on augmente alors le nombre d'opérateurs) soit en augmentant le nombre d'opérations (en cas de réduction importante de la demande qui se traduira par une réduction du nombre d'opérateurs). On répond à l'exigence de flexibilité, mais pas à celle de stabilité puisque dans ce cas précis, le changement quantitatif (à la hausse comme à la baisse) conduit à une transformation majeure qualitative de l'activité dans son contenu, son organisation et les équipes pour effectuer la production.

### 2.3.- La standardisation



Graphique 4 : Cycle de vie d'un standard de travail

Graph 4: Life Cycle of a work standard

Le standard est l'expression de la meilleure pratique ; pour le lean, c'est le premier outil de la qualité. Le cercle vertueux de la standardisation est le SDCA (définir le Standard (S), l'appliquer (D), Vérifier (C) son application, Agir (A) en fonction du résultat de la vérification) : il présente la description de la meilleure pratique, tant au niveau productivité, qualité, sécurité, ergonomie, etc. Il doit être appliqué dans tous les domaines. Pour le lean, tout doit être ramené au standard. Là où il n'y a pas de standard, l'amélioration n'est pas possible ; le standard est la première étape de l'amélioration (SDCA).

Tout standard défini doit être accompagné de la Vérification du Respect du Standard. Cette vérification est effectuée périodiquement de manière impromptue habituellement par la hiérarchie de proximité ou dans le contexte d'un kaizen<sup>2</sup> par un des membres de l'équipe d'amélioration, la vérification dans ce cas-là relève plus d'une prise d'information pour améliorer le standard, le rendre plus applicable par l'opérateur. Une des dérives courantes de la pratique de la VRS est que celle-ci est appliquée scolairement sur l'ensemble du standard de manière systématique. Cela ne correspond pas aux préceptes du lean qui considère qu'une VRS est déclenchée par un changement dans les résultats (qualité, autre performance) ou les effets de l'application du standard (plaintes des opérateurs). La VRS va alors consister à vérifier, après identification de l'origine du changement, si l'opérateur applique comme prévu la partie concernée du standard ou si malgré le respect du standard les changements non attendus apparaissent tout de même. Selon le cas, on effectuera une évolution de la partie du standard concernée et/ou la formation de l'opérateur à ce standard. La VRS « scolaire » est faite une fois par an pour éventuellement faire évoluer le standard dans son ensemble.

Contrairement aux idées reçues, la gestuelle « unique » provient plus souvent des méthodologies d'analyse des temps que du Lean. Par exemple pour l'opérateur en fabrication : le lean PSA considère que si prendre de la main droite ou de la main gauche n'a aucune incidence sur la qualité, la sécurité ou l'ergonomie alors il ne faut pas l'écrire dans le standard. En revanche, prendre d'une main précisément désignée ou encore conduire des actions simultanées des deux mains permettent des gains de temps que le lean peut refuser parce que cela génère trop de défauts ou de plaintes opérateur.

<sup>2</sup> Méthode d'intervention, interne à une entreprise, ayant pour résultat une modification du travail construite sur l'existant et avec la participation des travailleurs concernés. Les actions Kaizen s'inscrivent dans des démarches ciblées et régulières d'amélioration continue du processus de production. (Roart, 2006)

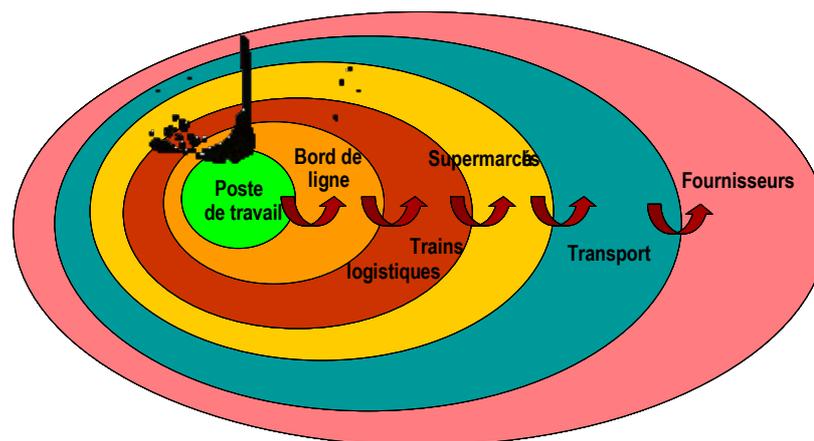
La méthodologie du lean est centrée sur le terrain, les équipes et les hommes. Elle s'appuie sur l'observation du travail pour rechercher les gaspillages, quantifier quand cela est possible. Le lean ne conçoit pas de système (production, conception, R&D...) sans MUDA à éliminer. Ce sont ces derniers qui sont les principaux leviers de l'amélioration continue.

Le « Penser différemment » est promu, il se traduit principalement par la recommandation d'actions telles que:

- Chercher d'abord à optimiser le travail manuel
- Ne pas opposer systématiquement manuel contre automatique
- « J'élimine, je comprime, j'expulse les gaspillages »
- Pour un hiérarchique, il ne s'agit pas d'expliquer où sont les contraintes, mais expliquer comment faire pour les traiter
- Partir toujours de faits observés et mesurés sur le terrain
- Ne pas s'arrêter à la première solution, la plus évidente
- Les solutions contraires à l'intérêt général sont interdites
- Avant d'agir, se poser systématiquement 5 fois la question « pourquoi ? »
- Etc.

On note que pour exprimer une demande, un besoin d'évolution, il ne s'agit pas pour les Méthodes de simplement rédiger un cahier des charges de consultation. Les Méthodes doivent s'appuyer sur des observations faites sur le terrain ainsi que sur la consultation des fabricants qui en sont aussi les utilisateurs. La méthodologie s'inspire des pratiques actuelles du terrain (analysées pour identifier les points « durs »), améliorées puis standardisées. Ce cycle constitue l'amélioration continue.

Comme le montre le schéma ci-dessous, l'observation part du poste de travail pour remonter jusqu'au fournisseur. L'amélioration s'effectue sur chacune des étapes du processus. Le mécanisme décrit sur le schéma représente comment le lean « chasse le gaspillage », l'élimine tout au long de l'ensemble du processus en démarrant au poste de travail. Concernés par l'élimination du gaspillage, les sous-traitants et les équipementiers des constructeurs automobiles n'ont pas vraiment d'autres choix que d'appliquer à leur tour le lean manufacturing.



Graphique 5 : Processus d'élimination du gaspillage

*Graph 5: Process of eliminating waste*

Les supermarchés sont les lieux où sont stockés les approvisionnements en provenance des fournisseurs extérieurs dans l'attente d'être consommés. C'est un supermarché au sens où sur une surface donnée les pièces à approvisionner sont installées dans des rayons. Le logisticien

passé entre ces rayons pour charger son train en fonction des besoins du poste de travail. Il va ensuite alimenter l'espace prévu pour chaque poste de travail (appelé bord de ligne).

Le mode de conception de prédilection du Lean est le mode chantier, il s'appuie sur le terrain et appelle à la participation des différentes compétences concernées par le périmètre objet du changement. Le travail en groupe est renforcé dans ce que l'on appelle le mode chantier. La conception en « mode Chantier » a pour objectifs de concevoir plus vite, de partager ensemble, tous métiers confondus, de trouver les meilleures solutions en rupture. Il procède par une approche pluridisciplinaire participative comprenant la Qualité, la Fabrication, les Conditions de travail, des fonctions d'appui spécifiques au périmètre concerné. Des opérateurs sont mobilisés, pour leur connaissance des problèmes et des idées qu'ils ont pour les résoudre, pour faciliter leur appropriation du changement issu du chantier. Un ergonomiste l'est également, pour sa connaissance des conditions réelles d'exécution du travail, des caractéristiques des opérateurs, des référentiels métiers existants ainsi que sa capacité à trouver le compromis entre la nécessité de performance pour l'entreprise et la nécessaire préservation de la santé et la sécurité des opérateurs. Enfin, est exigée une conception des postes le plus en amont possible, compatible avec la maturité du produit.

### **3.- L'ergonomie à PSA**

#### **3.1.- Pourquoi l'ergonomie à PSA**

Il y a maintenant une dizaine d'années que l'équipe est constituée pour répondre aux questions liées aux problèmes d'évolution des âges, à l'augmentation de la durée de vie au travail, l'importance croissante de la féminisation des postes de travail, l'augmentation du niveau scolaire (ce que l'on demandait à d'anciens agriculteurs n'est plus possible avec des jeunes citadins).

Concernant les métiers, à chaque fois qu'il y a un nouveau véhicule qui se crée, on se pose la question « produit-on en interne à PSA ou en externe ? » (en fonction des caractéristiques de la population, mais aussi pour respecter les engagements pris par PSA auprès des Centres d'Aide au Travail), la question des rationalisations poussées, etc.

Des engagements ont été pris auprès des partenaires sociaux sur l'amélioration continue des postes de travail, notamment l'accord de mars 2001 avec toutes les organisations syndicales, à l'exception de la CGT, et reconduits en 2008. Cet accord stipule l'engagement de la DRH pour l'amélioration des conditions physiques de travail. Cet accord est important pour nous, car c'est lui qui influence tout le développement, toute la conscientisation de la question des conditions de travail au sein de l'entreprise. Aujourd'hui à chaque fois qu'un projet démarre, l'ergonomie est prise en compte, mais l'ergonomie telle que les gens se la représentent, c'est-à-dire principalement une ergonomie physique même si les demandes évoluent vers une ergonomie prise au sens plus global (intégrant les aspects cognitifs, organisationnels et psychiques). Il y a encore des actions pédagogiques fortes à conduire au sein de l'entreprise pour renforcer cette évolution.

#### **3.2.- Le principe et champs d'action de l'ergonomie PSA**

La mission de l'ergonomie industrielle chez PSA est d'œuvrer pour que la performance des opérateurs soit améliorée en même temps que leur santé préservée tout au long de leur vie professionnelle. C'est pour ce faire que le positionnement de la plupart des 50 ergonomes du Groupe est de se situer comme Maîtrise d'Ouvrage des fabricants (véhicule et organes).

Pour accomplir cette mission, les ergonomes considèrent que les orientations fondamentales de leur client (le fabricant en Projet comme en Vie Courante) ne peuvent pas être mises en question, elles constituent des données d'entrée du problème. Il est donc nécessaire de voir comment agir avec le lean et notamment comment intégrer dans les démarches auxquelles il

fait appel, la prise en compte des opérateurs et de leur activité de travail. L'ergonomie vise plus une démarche de compromis avec le lean plutôt que des affrontements qui dans le contexte PSA seraient stériles.

L'ergonomie intervient aux différents endroits/moments où il est question de concevoir ou corriger les postes et/ou les situations de travail :

- Avec les Métiers, l'ergonome coopère pour intégrer le plus possible d'aspects normatifs dans les référentiels de chaque métier, mais aussi pour définir dans les démarches préconisées dans ces métiers, les moments, les missions, les livrables qui permettent d'améliorer les conditions de travail. Pour le port de charge<sup>3</sup> par exemple, à partir des normes internationales nous avons défini les seuils pour la masse unitaire (12,5 kg) le tonnage<sup>4</sup> horaire (1,5 à 1,6 tonnes), le tonnage quotidien (12 tonnes) si la manipulation s'effectue dans les postures optimales définies dans les référentiels du Groupe ;
- Dans les Projets : à chaque nouveau projet industriel (nouvelle usine), projet véhicule ou organe (Moteur, Boîte de vitesse ou encore éléments de Liaisons au Sol), un ergonome intervient pour permettre la prise en compte des conditions de travail futures possibles que rencontreront les opérateurs. Au démarrage de chaque projet, des objectifs d'amélioration sont définis et contractualisés avec le projet. Ces objectifs concernent aussi bien la création de postes légers, l'élimination des postes lourds que des actions d'amélioration à partir des outils utilisés par les métiers. Si l'on considère le montage, l'outil ECM permet d'évaluer la facilité à laquelle une pièce est montée. Nous avons pu enrichir cet outil en y intégrant la notion de « risque ergonomique »<sup>5</sup> un des objectifs du projet sera de définir le pourcentage d'ECM à risque ergonomique tolérable que le projet devra atteindre ;
- En Vie Courante : un ergonome est affecté dans chaque usine du Groupe PSA pour agir (corriger) sur les installations à l'occasion de transformations ou de changements qui apparaissent. Cette présence est d'autant plus importante que le Lean Manufacturing s'appuie sur l'amélioration continue dont un des objectifs majeurs est l'amélioration de la productivité des opérateurs. Le rôle de l'ergonome vie courante est de veiller à ce que cette amélioration de la performance ne se fasse pas au détriment de la santé de l'opérateur. Si l'on considère par exemple l'engagement des opérateurs (c'est-à-dire le pourcentage d'actions productives exécutées dans un cycle de travail), le rôle de l'ergonome sera de montrer la nécessité de consacrer du temps de ce cycle à la récupération (ce temps est déterminé par la dépense énergétique mobilisée pour tenir un poste de travail, le coefficient de récupération est inscrit dans l'accord signé avec les partenaires sociaux), mais aussi de prévoir un temps pour les régulations nécessaires à l'activité. C'est par l'action des ergonomes sur ce type d'aspects de l'activité que l'on parvient à réduire une partie des plaintes de densification du travail des opérateurs.

### 3.3.- L'évolution dans la pratique de l'ergonomie PSA

Si l'on situe l'action des ergonomes sur cette période de cheminement vers le lean (voir le graphique 1 présentant l'évolution du système de production de PSA vers le lean), on note que pendant les années du projet Convergence, l'essentiel de l'action des ergonomes se

<sup>3</sup> On entend par activité de port de charge toute action dans laquelle une charge est prise à un point A, transportée à un point B où elle est déposée avant que l'opérateur ne reprenne une nouvelle charge.

<sup>4</sup> Les tonnages horaire et quotidien indiqués ici concernent un homme sans restriction physique. Les seuils diffèrent pour les femmes.

<sup>5</sup> Les risques ergonomiques dans l'outil ECM ont été répartis dans catégories différentes telles que accessibilité à la zone de travail, effort bout de doigt, contrainte membre supérieur, facteur aggravant TMS. Chaque risque est évalué d'un niveau tolérable à inacceptable.

concentre en priorité sur la pénibilité relevant de la dépense énergétique. L'évaluation de cette dépense énergétique est basée sur le coût cardiaque (Scherrer, 1992). Le traitement de ce type de pénibilité était planifié par des actions définies tous les ans pour atteindre la cible définie dans l'accord. La seconde action principale des ergonomes était l'aménagement de postes de travail spécifique pour le personnel ayant des restrictions physiques.

Autour des années 2005, les opérateurs ont commencé à exprimer des plaintes qui n'étaient pas dans la sphère physico-énergétique (telle que prise en charge dans l'accord signé), mais plus sur des aspects de charge mentale et organisationnelle.

Au moment où ces nouvelles plaintes apparaissent, la prise de conscience du Groupe PSA (grâce aussi aux actions de communication/formation conduites par les ergonomes sur lesquelles nous revenons ci-dessous) de la nécessité de dépasser le physique ainsi que les retours d'expérience des ergonomes a permis d'élargir le champ d'action systématique des ergonomes à l'ensemble des contraintes rencontrées par les opérateurs dans le cadre de leur activité. La mission première des ergonomes est ainsi passée d'une amélioration des conditions de travail pour l'essentiel physique et surtout limitée au poste de travail, à l'amélioration des situations de travail rencontrées par les opérateurs pour l'ensemble des composantes de ces situations :

- Les sollicitations énergétiques et biomécaniques ;
- La charge cognitive (traitement d'information et effet de l'organisation du travail) ;
- La charge psychique (exploration du ressenti de l'opérateur) ;
- Les exigences de l'organisation du travail.

L'évolution de la logistique avec l'arrivée du lean (la contrainte de ne manipuler que des petits colis), différentes activités de ce métier ont permis d'accélérer la prise de conscience de nos partenaires à aborder de manière systémique l'activité des opérateurs. Si l'on considère par exemple l'activité du conducteur de petits trains, une telle approche est nécessaire : son activité comprend du port de charge (aspect physique), le traitement d'informations (charge cognitive), il doit livrer en temps et en heure les postes de production (organisation), souvent les nombreux aléas rencontrés (livraisons des autres trains, contraintes dans les allées, risques de collision avec les piétons...) pendant sa tournée génèrent de la charge psychique (stress, angoisse du retard).

Dès lors, la démarche « canonique » de l'ergonomie (depuis l'événement déclencheur, la demande et sa reformulation, jusqu'à la co-conception de solutions) a été proposée et acceptée comme référentiel pour l'intervention des ergonomes dans l'entreprise.

Ce processus de maturation a conduit le Groupe PSA à prendre en compte dans chacune des transformations de son outil industriel l'ergonomie et les conditions de travail pour les usines nationales et internationales. Compte tenu des enjeux forts reconnus aux conditions de travail, les ergonomes sont invités dans les schémas directeurs des usines afin de participer aux usines du futur par exemple à l'Usine Excellente 2015 qui est la référence (en termes de productivité, santé, sécurité, ergonomie...) à atteindre pour les usines du Groupe à cette date.

### **3.4.- Actions de soutien pour notre pratique : Communication, sensibilisation, transfert de connaissance**

Pour rendre plus efficace l'action de l'ergonomie au sein de l'entreprise, des actions de communication sont conduites par les ergonomes à tous les niveaux de responsabilité de l'entreprise. Cette communication pédagogique a pour objectif de montrer aux différentes hiérarchies du Groupe les enjeux et les impacts des transformations de la production sur l'activité des opérateurs. Les trois principaux messages que nous continuons de faire passer dans cette communication :

- Dans cette communication nous présentons, en plus de la mobilisation énergétique et

biomécanique par l'opérateur pour travailler, les autres notions centrales pour étudier l'activité réelle telles que le traitement de l'information, les automatismes et les routines qui sont nécessaires pour tenir des cycles de travail très courts, une approche plus globale de la pénibilité (physique, mentale, organisationnelle).

- Les transformations nécessaires dans l'intervention ergonomique pour faire face aux changements intervenus dans les organisations du travail dans le Groupe sont aussi présentées. La principale de ces transformations est le déclenchement d'une intervention en ergonomie à la demande pour être connecté aux événements (prévus ou non) se déroulant pendant l'activité des opérateurs.
- L'intégration de la notion de risque d'apparition de problèmes de santé dans l'intervention des ergonomes de PSA, cette modification est très importante, car c'est à partir d'elle que l'on entre véritablement dans la prévention des risques et que l'on dépasse l'action corrective.

Outre ces actions de communication et de pédagogie « légère », il est aussi nécessaire de donner à nos partenaires les moyens d'action ergonomiques de premier niveau. Il s'agit de favoriser la prise en compte des conditions de travail pour qu'elle ne soit pas le seul fait de spécialistes et qu'elle soit permanente (« continue ») et intégrée « spontanément » dans l'action de nos partenaires. L'expérience acquise dans la collaboration entre les ergonomes et les compétences agissant sur les postes et les situations de travail (appelés ici « partenaires ») montre le gain d'efficacité obtenu par la délégation d'actions de premiers niveaux, les ressources en ergonomes n'étant pas suffisantes pour faire face à l'ensemble des sollicitations.

Nous distinguons pour l'instant, trois niveaux de « formation » pour permettre cette délégation. Tout d'abord, la hiérarchie de proximité. Il s'agit de lui fournir la capacité de repérer sur la base des faits observables ce qui ne fonctionne pas comme on l'attend et génère des sur-sollicitations ou de la pénibilité ou de la perte de performance chez l'opérateur. À côté de cette présentation, nous lui fournissons des moyens simples (questionnaires) pour caractériser une difficulté sur le poste de travail avec pour objectif de lui permettre de détecter de manière plus pertinente les difficultés, agir sur les difficultés physiques de premiers niveaux. Ensuite, les techniciens d'équipe de progrès pour qui a été conçu un module qui présente les composantes simples auxquelles penser (les postures, efforts, mais aussi la prise d'information ou les informations inutiles pour l'activité, etc.) lorsque l'on transforme une situation de travail. Enfin, les concepteurs des postes de travail. Pour eux, un module de quatre jours est mis en place pour les former à l'outil METEO (outil propre à PSA qui est la Méthode d'Évaluation du Travail Et de l'Organisation) qui est utilisé pour l'évaluation d'un poste de travail répétitif pour les aspects physiques (énergétiques et biomécaniques), le traitement d'information, l'organisation au poste de travail.

C'est grâce à ces actions de communication/sensibilisation/formation que nos partenaires ont pu être à l'écoute des plaintes de nature mentale, organisationnelle des opérateurs et à nous demander d'intervenir sur les situations dans lesquelles ses plaintes apparaissaient. Ces mêmes actions ont conduit le Top Management du Groupe à considérer le traitement des TMS comme un des 5 enjeux majeurs de risque au niveau PSA et à confier l'animation du traitement de cette question aux ergonomes.

#### **4.- Articuler l'ergonomie et le Lean**

En guise d'introduction de l'articulation entre l'ergonomie et le lean, il nous semble intéressant de préciser ce qui constitue, pour nous, la fragilité principale dans l'application du lean dans la plupart des entreprises en France. On observe que la mise en œuvre du lean consiste pour l'essentiel à mettre en œuvre les processus et les actions techniques promus par le lean dans le Toyota Production System (TPS) en omettant le Toyota Way (la philosophie).

Bien souvent la composante « valeurs-attitudes » fondamentale dans le lean est extrêmement minimisée, voire ignorée. Il est flagrant de noter que nulle part dans les préconisations de mise en œuvre du lean n'apparaît l'étape de questionnement/ déclinaison/adaptation de ces valeurs à celles de la culture du pays et/ou de l'entreprise. Les promoteurs du lean se comportent comme si la mise en œuvre de la technique tirait la philosophie, ce qui est faux au regard des doubles contraintes dans lesquels sont souvent les opérateurs. De notre point de vue, c'est bien l'omission de ce niveau du lean qui conduit aux difficultés et rejets dans les entreprises d'Europe.

Par exemple le lean recommande que le moindre des problèmes soit remonté afin de le résoudre au plus tôt. La remontée des problèmes est positive, c'est aussi sur elle que repose l'amélioration continue. Dans ce contexte, pour le lean, un responsable de production doit trouver suspect le fait qu'aucun problème ne soit remonté de la ligne de production. *A contrario* dans l'habitus collectif, la remontée des problèmes est considérée négativement et source potentiel de difficultés, la tendance sera d'éviter cette remontée. C'est ainsi que la mise en œuvre du système d'alerte concernant la signalisation des défauts au poste de travail (l'Andon, une des bases du zéro défaut) va générer une double contrainte pour l'opérateur à qui son supérieur hiérarchique lui demande de cesser de « tirer l'Andon »<sup>6</sup> parce que cela ralentit la production. L'injonction paradoxale provient du fait que lors de sa formation l'opérateur a appris qu'il ne doit pas se poser de question, lorsque le standard n'est pas applicable, on n'est plus au nominal, il faut tirer l'Andon. Cependant, la double contrainte ne reste pas au seul niveau de l'opérateur, elle concerne aussi sa hiérarchie qui donne des consignes qu'elle sait non applicables sans pouvoir donner la façon efficace de ne pas la tenir c'est-à-dire sans fournir à l'opérateur les possibilités de régulation qui permettraient de disposer des marges de manœuvre minimales pour faire face aux aléas qu'il peut traiter. On voit ainsi que le non-respect de la transparence vis-à-vis des aléas et des difficultés qui apparaissent pendant l'activité empêche un des acquis du lean intéressant du point de vue ergonomique à savoir le traitement immédiat et sans stress par l'opérateur et l'équipe (le moniteur pour PSA) de tout aléa.

D'autres exemples de ce type existent notamment dans le rôle de l'opérateur qui est annoncé comme central dans le lean et dans la pratique cela n'est pas toujours le cas, comme nous le verrons ci-dessous.

Le second point que nous souhaitons évoquer concerne le fait que tous les ergonomes et la plupart des partenaires avec lesquels ils œuvrent sur les situations de travail sont convaincus de la nécessité d'articuler l'ergonomie et le lean pour tenir les deux pôles dialectiques que sont la performance de l'activité et la préservation de la santé des opérateurs. En ce sens pour l'ergonomie chez PSA, le lean est considéré comme une opportunité à saisir du fait de l'importance qu'il accorde à l'opérateur, le terrain, l'amélioration continue des postes de travail avec la participation des opérateurs.

Bien entendu, cette coopération est en construction, sa mise en œuvre génère de nouvelles questions concernant aussi bien la pratique de l'ergonomie que la mise en œuvre du lean.

Pour les ergonomes PSA, la première articulation avec le lean pour la définition des postes de travail (à ce moment-là il s'agissait surtout d'actions sur le plan physique des contraintes) a concerné la réduction des Muri (le gaspillage lié à la composante physique de la pénibilité au travail). C'est sur ce point que nous sommes aujourd'hui le plus écouté avec l'excès qui consiste quelques fois à ne nous écouter que pour l'élimination du Muri physique. La composante des « illogismes » comprise dans le Muri (voir graphique 3 plus haut) est encore trop souvent ignorée même si par l'intermédiaire des actions de communication et de

---

<sup>6</sup> Tirer l'Andon permet d'obtenir l'aide nécessaire à la résolution du défaut détecté ou de la difficulté empêchant l'activité prescrite.

formation, nous avons pu intégrer cette notion et ainsi accéder aux éléments relevant de l'organisation, du traitement de l'information, du ressenti des opérateurs. Un exemple d'illogisme générant de la pénibilité concerne la consigne d'auto-évaluation de ce que vient faire l'opérateur, sans préciser ce sur quoi il doit orienter son contrôle.

Si l'on considère toujours les gaspillages au sens du lean, un des apports partagés (par le lean et par l'ergonomie) concerne l'application du MURA (stabilité et pérennité du mode opératoire tout au long de la durée de l'activité). Cela permet de lisser l'activité (les changements de rythmes dans la production sont considérés comme du gaspillage), d'éviter les modifications intempestives (non préparées, ni communiquées, sans formation des opérateurs) du standard de travail. Pour l'opérateur, cela lui permet d'anticiper voire de planifier son action. La production en rafale (travailler par convoi de moteurs de même modèle qui se traduit pour l'opérateur par l'exécution des mêmes opérations sur chacun des moteurs du convoi) par exemple, facilite une telle anticipation.

Après cette courte présentation de la manière dont l'articulation entre l'ergonomie et le lean se crée à PSA, nous proposons de l'illustrer au travers de deux notions centrales du lean que sont l'amélioration continue, le rôle de l'opérateur. Nous achèverons notre propos par les discussions qui restent ouvertes et en cours au sein de l'entreprise. Un point important de ces discussions est le standard de travail qui interpelle aussi bien l'ergonomie que le lean lorsque l'on veut le mettre en œuvre tout en cherchant la préservation de la santé des opérateurs.

#### **4.1.- Améliorer l'amélioration continue**

La coopération de l'ergonomie avec les autres compétences participant à la conception ou la correction des situations de travail se traduit par l'adaptation des processus définis par le lean pour intégrer le point de vue de l'ergonomie dans la transformation de ces situations de travail. Par exemple si l'on considère l'activité réelle, l'intervention de l'ergonome va permettre de dépasser le seul comportement observé (objet central des informations recueillies par le lean sur le terrain). De la même manière pour participer à un chantier, un diagnostic (plus ou moins simplifié) permet de faire un état des lieux à partir duquel des objectifs d'amélioration des conditions de travail sont définis et leur atteinte ou non s'évaluera à la fin du chantier.

La hiérarchie de proximité a un rôle important pour l'amélioration continue. La prise en compte de l'ergonomie à son niveau est la vigilance sur les conditions de travail à chaque transformation sur le poste de travail. Lorsqu'il s'agit du responsable d'Unité Élémentaire de Production (premier niveau hiérarchique) qui est considéré comme l'acteur principal de la transformation des postes de travail (Kaizen, Équipe de Progrès, chantiers,...), son rôle est alors d'agir sur l'ergonomie du poste de travail pour essentiellement faire respecter les référentiels ergonomie du Groupe. C'est pourquoi à l'issue de sa formation par les ergonomes, des outils de diagnostic de premier niveau lui sont fournis pour assurer ce suivi.

Dans le même ordre d'idée, le Technicien de l'équipe de progrès en tant que porteur du Kaizen au quotidien a dû être formé à son tour de manière à intégrer dès les plus petites transformations les principes de l'ergonomie des postes de travail.

Pour l'amélioration continue, le lean s'appuie sur les dysfonctionnements ou les problèmes qui se déroulent pendant l'activité quotidienne. Par exemple pour tenir le zéro défaut, l'opérateur dès qu'il rencontre une difficulté quelconque fait appel à une assistance (assurée par le moniteur<sup>7</sup>). Basé sur le même principe, le service de santé et sécurité au travail (dans

---

<sup>7</sup> Le moniteur est un opérateur polyvalent qui anime une équipe de quelques opérateurs (5 à 6) sur le plan technique, il n'a pas de relations hiérarchiques avec eux, il assure un soutien technique aux opérateurs. Lorsque l'opérateur tire l'Andon, c'est le moniteur qui est appelé.

lequel figure l'ergonomie) a développé les Alertes Liées au Travail qui permettent d'assurer une présence auprès des opérateurs et réagir rapidement à une difficulté rencontrée dans leur activité.

L'amélioration continue s'appuie très souvent sur la technique du chantier (voir ci-dessus « méthodologie du lean »). Un des acquis importants actuels concerne l'intégration objectivée de l'ergonomie dans toute conduite de chantier. Celle-ci est suivie comme indicateur de conduite optimale d'un chantier. Cette intégration s'effectue par l'intermédiaire de deux processus :

- La prise en charge de l'ergonomie par les partenaires habituels des ergonomes (fabricants, Techniciens de progrès, méthodistes, concepteurs...). Cela est possible grâce aux formations délivrées par les ergonomes à ces derniers. Ce processus est mis en œuvre pour les problématiques simples résolues pour l'essentiel par le respect des référentiels définis par les ergonomes détachés dans les métiers. Pour permettre à ces non-spécialistes d'agir ou de diagnostiquer ces situations, les ergonomes ont défini des outils simples du type questionnaires ou grille d'évaluation.
- La participation de l'ergonome au chantier pour toutes les autres problématiques qui bien souvent ne relèvent pas du seul respect des référentiels, ni du seul aménagement « physique » du poste de travail, mais surtout pour agir sur la modification des situations de travail.

Le choix de la participation ou non d'un ergonome au chantier (ou à l'action d'amélioration continue) est fait de manière collégiale avec l'ergonome au moment de la définition des défis ergonomie fixés au chantier. Dans le cadre du lean manufacturing, chaque chantier ayant un impact sur les conditions de travail ou les opérateurs doit se fixer des objectifs d'amélioration à tenir. Cet acquis n'est à ce jour pas discuté.

## **4.2.- Faire évoluer le rôle de l'opérateur**

Le lean dit placer l'opérateur au centre de ses préoccupations et notamment de le faire participer à la transformation de son poste de travail. Nous avons remarqué que l'opérateur soit ne participe pas au chantier soit lorsqu'il y participe, n'y est pas préparé. Il n'a pas les moyens, préalablement au chantier, de construire une activité réflexive et partagée sur son activité de travail. En outre, il ne connaît pas véritablement son rôle ni son périmètre d'action dans le chantier (jusqu'à quel niveau porter la contradiction, la discussion sans paraître suspect aux yeux de sa hiérarchie ou des méthodes participant au chantier). L'expérience montre la nécessité de former l'opérateur à ce que l'on attend de sa participation au groupe de travail, son rôle selon l'avancement du groupe, les outils qu'il peut utiliser pour exprimer son point de vue. La difficulté rencontrée encore quelques fois sur ce sujet est l'acceptation par l'ensemble des participants au chantier d'ajouter à la performance qui doit être améliorée, les composantes des conditions d'exécution de l'activité ainsi que les caractéristiques des opérateurs.

Le rôle des opérateurs doit évoluer avec le changement de nature des aspects de conditions de travail pris en compte dans les transformations des situations de travail. C'est la raison pour laquelle comme ergonomes PSA, nous œuvrons pour une participation plus efficace des opérateurs à l'amélioration continue (plus proche de la réalité qu'ils vivent, intégrant leur subjectivité, outillée, etc.). Ainsi lorsque la préoccupation concernait la réduction de la charge physique globale (dépense énergétique) les postes de travail étaient traités par rapport à leur « pesée » (légers, moyens, lourds) avec l'objectif d'alléger la dépense énergétique qu'ils mobilisaient. Dans cette approche, les opérateurs étaient relativement passifs. Ils s'exprimaient surtout pour les cas de dysfonctionnement (de quelque nature que ce soit) conduisant à des interventions ponctuelles pour réduire ou annuler la cause du dysfonctionnement indiqué. Avec l'approche qui considère les composantes des situations de travail au-delà du physique, la prise en compte de l'opinion des opérateurs a changé de

nature. De sources d'informations et déclencheurs d'alerte, ils ont pris peu à peu un rôle actif sur les situations de travail actuelles ou à venir. L'opérateur doit être dans ce contexte force de proposition pour l'évolution des situations de travail. Deux raisons principales ont conduit à ces changements. Premièrement, le fait d'entendre ce que les opérateurs disent ressentir des situations de travail. Ils sont effectivement les seuls capables d'exprimer des dysfonctionnements peu formalisables et pas toujours observables en situation de travail. Mais, pour cela, ils ont besoin d'être outillés, accompagnés, formés pour exprimer dans une forme transmissible les informations relevant de cette sphère subjective. Deuxièmement, l'arrivée du Lean Manufacturing dans l'entreprise – avec le rôle important donné au terrain (Gemba) et le ressenti des opérateurs – a renforcé la prise en compte du point de vue des opérateurs. Dans l'application du Lean dans l'entreprise, c'est ce qui se passe sur le terrain qui oriente les transformations pour améliorer la performance et réduire les pénibilités subies par les opérateurs.

### 4.3.- Des discussions ouvertes

La mise en place du lean au sein du Groupe PSA est toujours en cours ; elle n'est pas encore complètement appliquée selon les critères stricts des tenants du lean. Il en est de même pour l'articulation entre le lean et l'ergonomie. Plusieurs points sont acquis dans cette articulation entre le lean et l'ergonomie dont le socle est le principe de prise en compte des conditions de travail et de l'ergonomie dans toute conception ou transformation de situation de travail. L'ergonomie intervient dans les transformations successives des outils et des modes de production depuis plus de 10 ans. Ce sont les questions apparues dernièrement que nous présentons ci-dessous pour conclure notre propos.

Un des points de divergence majeure entre l'ergonomie et le lean concerne les moments de régulation pour faire face à l'évolution des situations de travail. Le lean distingue des moments de production (pendant lesquels il ne s'agit pas de se « regarder produire ») et des moments d'amélioration des modes de production (on est alors en Kaizen). Le passage de l'un à l'autre se fonde sur les événements de « non-respect du standard » qui au-delà d'un certain seuil (différent selon les activités et/ou les contextes) va déclencher l'action d'amélioration. Dans cette façon de procéder, on fait appel à des régulations « froides », c'est-à-dire temporellement éloignées du moment où l'événement imprévu est apparu. Cela ne permet pas de récupérer toute la complexité de la situation du moment. L'appel à des « contre-mesures <sup>8</sup> » est très fréquent dans le lean. Ainsi on inhibe le symptôme et l'on diffère le traitement du problème essentiellement parce qu'il va consister à identifier comment revenir à un fonctionnement au nominal et au standard qui constituent la référence. En ergonomie l'approche est totalement différente puisque le traitement du problème va se faire en cherchant l'amélioration de l'ensemble des composantes de la situation de travail en se situant du côté de l'efficience (c'est-à-dire selon les capacités du système homme-machine et les moyens qui lui sont affectés), le nominal et le standard se réfèrent eux à l'efficacité du comportement de l'opérateur (sans considération pour sa subjectivité ni des impacts sur sa santé pour tenir cette efficacité).

Cette question de la focalisation du lean sur le comportement observable doit rapidement traiter, car à ne pas s'intéresser à ce qui est à l'origine d'un comportement observable, cela revient à augmenter fortement le risque d'atteinte à la santé (physique, mentale, sociale) des opérateurs, ce risque étant accru par le standard de travail et les bonnes pratiques qui s'appuient exclusivement sur le comportement observé.

---

<sup>8</sup> On fait appel à une contre-mesure dans l'attente de la résolution du problème apparu. Elle permet de ne pas rester dans la situation qui dysfonctionne c'est par exemple le remplacement de l'opérateur titulaire du poste se plaint de douleurs en attendant de trouver les facteurs déterminants de ces plaintes.

Ces régulations sont froides aussi parce qu'elles peuvent englober plusieurs événements (ou la répétition du même événement), elles sont alors déclenchées à partir d'un certain nombre d'occurrences (suivies par bâtonnage). Chez PSA une autre hypothèse que nous faisons par rapport à l'origine de ces régulations froides pourrait être le fait que l'amélioration continue est guidée par l'élimination des actions qui sont sans valeur ajoutée. Les actions de régulation « spontanées » de l'opérateur (en tant que non prévues dans le standard) sont considérées sans valeur ajoutée par le lean, elles doivent être éliminées en tant que Muda. Pour l'ergonomie, en revanche c'est précisément grâce à ces actions que les objectifs fixés à l'activité de travail vont pouvoir être atteints en comblant les manques de la prescription (le standard de travail). Niant la nécessité de ce type d'actions, le lean ne considère donc pas utile de s'intéresser à la régulation chaude. C'est cette posture qui expliquerait que dans les standards de travail il y a une collection d'opérations à valeur ajoutée et non plus un mode opératoire signifiant pour l'opérateur comprenant le liant entre opérations à valeur ajoutée successives parmi lesquelles se trouveraient précisément de telles régulations. Bien entendu cette hypothèse reste à vérifier, mais nous avons observé que lorsque l'opérateur s'exprime sur son activité de travail, l'accent est surtout mis sur les transitions entre opérations à valeur ajoutée plutôt que sur chacune d'entre elles. Ainsi, les seuls moments où le recul est pris dans l'approche lean sont pendant le Kaizen (amélioration continue), moments collectifs, basés sur la bonne pratique et d'abord dirigés par la performance.

La question adressée à la collaboration ergonomie / lean est de savoir comment intégrer dans le processus d'amélioration continue les régulations chaudes faites par l'opérateur (basées sur l'activité réelle et la subjectivité du salarié). Les ergonomes du Groupe s'intéressent actuellement à un outil à la frontière de la production et de la prévention des risques appelé « Alertes Liées au Travail » (ALT) qui pourrait constituer une des réponses possibles à l'absence de régulation chaudes. Aujourd'hui l'ALT est surtout orientée par le fait que l'opérateur respecte ou non le standard. L'alerte est donnée dès qu'il y a quelque chose qui dans la situation de travail empêche l'exécution du standard. Étendre l'utilisation de l'ALT à l'impact sur l'opérateur du respect du standard, devrait permettre de créer un premier niveau de communication entre l'opérateur et sa hiérarchie immédiate en médiatisant, d'une certaine manière, les régulations chaudes. Bien sur, sous réserve que la cible ne soit pas le seul respect du standard, mais la réelle résolution du problème rencontré dans la situation de travail.

La place du standard est très importante dans la démarche. Il est utilisé pour optimiser le poste de travail manuel dans le but de préserver les ressources de production de l'entreprise. Il est considéré comme représentant la meilleure pratique qui existe, à un moment donné, entre les opérateurs. Il comporte des points sur lesquels un accord doit être trouvé pour intégrer la prise en compte de l'activité réelle et des caractéristiques des opérateurs :

- C'est au niveau du standard de travail que le juste nécessaire, l'éradication des 3 Mu, se concrétise dans l'activité de l'opérateur. Il s'agit d'une prescription centrale du lean avec laquelle l'ergonome doit composer. La question à laquelle on se trouve confronté est celle de savoir comment intégrer l'activité réelle dans cette prescription ;
- Ne prendre comme point de départ de la standardisation que la pratique d'un seul opérateur (ce qui est la tendance), c'est ignorer les différences inter-individuelles et considérer que la vérité est détenue par un opérateur ;
- Dans le même ordre d'idées, ne considérer qu'une seule façon de faire quel que soit le moment de la journée, la semaine... c'est ne pas prendre en compte les différences intra-individuelles et surtout ne pas considérer la possibilité pour l'opérateur de réguler son activité et continuer de se situer sur le seul versant de la prescription ;
- L'objet de discussion entre ergonomie et lean sur ces points concerne la définition de la bonne pratique. À PSA, la pratique sera considérée « bonne » si elle intègre des aspects de qualité, sécurité et ergonomie. Mais ces aspects sont évalués pour l'essentiel à l'aune de la performance économique, la lecture du point de vue de la prévention des risques,

des conditions de travail reste encore à intégrer ;

- Le standard qui est intéressant notamment en phase d'apprentissage du mode opératoire est souvent défini au niveau du geste (augmentant ainsi le risque d'apparition de TMS et/ou de RPS) et ne laisse pas de marges de manœuvre, dont on sait pourtant qu'elles sont nécessaires pour faire face aux micro-aléas qui apparaissent au cours de l'activité (sans nécessiter une redéfinition du standard). C'est la raison pour laquelle dans nos actions de sensibilisation à l'ergonomie, l'attention est attirée sur la « granularité » du standard qui ne peut pas se situer au niveau du geste si l'on veut éviter qu'il ne devienne un nouveau « one best way » sans marge de manœuvre ;
- Une question est en suspens : ne serait-il pas possible de se contenter dans la plupart des cas d'un standard qui indiquerait les états par lesquels le processus passerait plutôt que le processus pas à pas pour passer d'un état à l'autre ? Cela fournirait à l'opérateur la capacité de s'adapter (les marges de manœuvre) aux aléas rencontrés au quotidien et de donner du sens à son activité (Clot et al., 2005) ;
- De même on doit considérer un Muda (gaspillage selon l'approche lean) « juste nécessaire » : avec l'approche lean de la production, il y a retrait des gestes et des actions considérées inutiles. Le plus souvent cela s'effectue au détriment des régulations individuelles ou collectives pour faire face à l'activité effective. On le voit par exemple dans les déplacements des opérateurs qui servent soit à la régulation du travail ou la gestion de sa propre fatigue (quelques pas de plus pour se détendre les muscles). Cette question est toujours l'objet d'importants débats (y compris au sein des méthodistes et des concepteurs), du point de vue de l'ergonomie la possibilité de disposer d'un « Muda » nécessaire permettrait à l'opérateur de disposer des marges de manœuvre qui lui permettrait de faire face aux aléas qui apparaissent et ainsi d'intégrer des éléments de l'activité future possible dans le standard.

Bien d'autres questions sont générées à l'occasion de la collaboration entre l'ergonomie et le lean, nous avons pris le parti dans cette présentation de ne lister que les questions qui constituent notre actualité du moment.

## 5.- Conclusion

Pour conclure notre propos, nous considérons que travailler avec le lean manufacturing conduit aux questionnements similaires à ceux que l'ergonomie a connus avec les différents processus de production qui ont marqué l'évolution de l'industrialisation. Nous sommes convaincus que les spécificités de l'ergonomie (discipline interface, placée dans l'ordre de la négociation, à la recherche du compromis dans les solutions envisagées, prônant la co-conception...) nécessitent que l'on soit dans l'ordre de l'articulation et la coopération avec le lean pour les principales raisons suivantes :

- L'ergonomie est prescriptive, à ce titre elle propose et son client (pour nous le Groupe PSA) dispose ; dans ce contexte ignorer le lean risque de conduire à des prescriptions à côté de la réalité du client ;
- Par rapport aux promesses annoncées par le lean, elles représentent des opportunités pour l'ergonome d'agir plus en profondeur sur les processus de fabrication, par exemple lorsque le lean considère le terrain comme l'opérateur en situation de travail comme étant le socle de l'amélioration, comme ergonome il s'agit d'enrichir cette approche avec l'exploration des intentions de l'opérateur (pour dépasser le comportement observable) ou encore de fournir à l'opérateur les moyens de s'exprimer sur son activité réelle ;
- Coopérer avec le lean c'est aussi donner l'occasion à l'ergonomie d'évoluer, se mettre à jour et coller à l'évolution de son client. Par exemple, la question du standard de travail vient interroger la référence constante et permanente que nous faisons à l'activité réelle de travail ;

— Pour l'entreprise cette coopération lean ergonomie est stratégique, car ce sont ces deux approches qui vont définir les futures situations de travail, il est donc nécessaire pour l'entreprise que la recherche de la performance visée par le lean s'effectue en considérant aussi la gestion des risques professionnels, la préservation de la santé et des capacités des opérateurs tout au long de leur carrière.

Le lean est l'occasion pour l'ergonomie de faire évoluer ses pratiques, en miroir la prise en compte des conditions de travail conduit le lean à évoluer sur la prise en compte de l'activité réelle (comprenant les parties visibles et non visibles) ainsi que les régulations effectuées par les opérateurs pendant leur activité. Si l'on dit que travailler c'est faire ce qui n'a pas été prévu dans la tâche prescrite, cela est possible grâce aux régulations mises en œuvre par l'opérateur.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Askenazy, P., Cartron, D., de Coninck, F., & Gollac, M. (2006). *Organisation et intensité du travail*. Toulouse: Octarès.
- Bourgeois, F. (2012) Que fait l'ergonomie que le lean ne sait / ne veut pas voir ? *Activités*, 9(2).
- Clot, Y., & Fernandez, G. (2005). Analyse psychologique du mouvement : apport à la compréhension des TMS. *Activités*, 2(2). <http://www.activites.org/v2n2/fernandez.pdf>
- Roart, X. (2006). *Lean, 5S, Kaizen... Quelques éléments de définition*. Glossaire sur le lean, en libre circulation.
- Scherrer, J. (1992). *Précis de physiologie du travail*. Paris: Masson.

#### RESUME

Ce texte présente les actions actuelles d'intégration de l'ergonomie dans la démarche lean mise en œuvre au sein du Groupe PSA Peugeot Citroën. Le métier utilisé pour illustrer l'application du lean tel qu'il est recommandé par les méthodes industrielles est la fabrication des moteurs. Quelques principes du lean appliqués dans le Groupe PSA sont présentés. Le traitement de l'ergonomie dans le lean est abordé au travers des actions conduites dans l'application des principes de base de la démarche lean. La prise en compte de l'ergonomie dans le lean étant un processus en cours, nous présentons les questions auxquelles les ergonomes et les promoteurs du lean sont confrontés.

#### MOTS CLES

Ergonomie, Lean, coopération ergonomie et lean, industrie automobile, gaspillages (Muri, Muda, Mura), standard de travail, amélioration continue

#### REFERENCEMENT

- Morais, A., & Aubineau, R. (2012). Articulation entre ergonomie et le lean manufacturing chez PSA. *Activités*, 9(2), 179-197, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

Article soumis le 28 février 2012, accepté pour publication le 1<sup>er</sup> septembre 2012

## Analyse d'ouvrage par Pascale Béguin

**R. Bazillier (2011). *Le travail, grand oublié du développement durable*. Cavalier Bleu, Coll. eDen, 213 pages**

La question du développement durable fait aujourd'hui les gros titres de la presse. Mais quelle place convient-il de donner au travail ? Voilà la (vaste) question que cherche à traiter cet ouvrage composé de deux sections. La première, titrée « *comprendre et agir* » ; comporte 4 chapitres : (i) *Le travail et la dimension sociale du développement durable*, (ii) *Les conditions de travail dans le monde*, (iii) *Travail et développement* et (iv) *Travail et environnement*. La seconde section est titrée « *acteurs* », et elle dresse un très bref inventaire des acteurs et des institutions impliqués sur le versant social du développement durable.

Bazillier s'inscrit (résolument !) dans la continuité du rapport de Mme Brundtland : la dimension sociale du développement durable et en particulier le travail et l'emploi, qui sont explicitement désignés dans le rapport de Mme Brundtland au titre des besoins des individus, constituent un des piliers du développement durable.

Or cette dimension sociale du développement marque le pas sur la sphère économique. Bazillier argumente que ceci a pour origine une conception dominante : c'est la croissance (la sphère économique) qui est considérée comme étant le facteur d'amélioration du social et de l'environnemental (comme tend à l'attester la déclaration des pays du sud « *notre pollution c'est la pauvreté* »).

Bazillier discute cette causalité : le travail (accès à l'emploi et conditions de travail) est au cœur de la satisfaction des « besoins essentiels », mais encore faut-il que la croissance soit mise au service des besoins des individus. Or, si on se situe sur le versant des conditions de travail dans le monde, il y a loin de la coupe aux lèvres. Dans le 2<sup>ème</sup> chapitre, l'auteur (qui est juriste) choisit un angle de discussion qui se situe sur le registre réglementaire et sur les rapports internationaux. En 1998, l'Organisation Internationale du Travail a défini des « *normes fondamentales du travail* » : le droit de négociation collective, l'élimination du travail forcé, l'abolition du travail des enfants et l'élimination de la discrimination. Un an plus tard, c'est la notion de « *travail décent* » qui sera promue au sein de l'OIT : le respect des normes fondamentales du travail, l'accès à la protection sociale, le dialogue social et l'accès à un emploi décent (le droit au travail). Cette notion de travail décent sera reprise en 2007 au sein de l'ONU. Mais ces normes sont loin d'être respectées.

Pourtant, la mise en œuvre d'un tel programme n'est nullement incompatible avec le développement économique (la croissance). Bazillier cherche à montrer (3<sup>ème</sup> chapitre) que l'accès à l'emploi n'est pas opposé à la croissance ; mais constitue au contraire une source d'efficacité économique. Le respect des règles internationales est un « *investissement social* » (pp. 68-74). Ainsi de la diminution du travail des enfants : ceci se traduit par un coût à court terme (coût d'éducation des enfants et effet d'opportunité du fait de salaires plus élevés), mais se traduit par une diminution du coût sur la collectivité (santé, traitement social) et d'un bénéfice à long terme lié à une meilleure productivité (du fait de la formation) et de meilleurs salaires (qui supportent la consommation intérieure).

C'est dans ce contexte que Bazillier attire l'attention sur la responsabilité sociale des entreprises. Pour l'auteur, la responsabilité sociale des entreprises résulte d'une pression de la société civile sur les entreprises, qui pallient alors aux régulations internationales. On tiendrait alors là un principe du développement durable appliqué à l'entreprise dont l'auteur tend à faire la promotion. Il souligne cependant deux limites. La première réside dans l'hétérogénéité et dans les difficultés d'évaluation des politiques réellement mises en œuvre (ce qui conduit à souhaiter une normalisation ou une procédure de qualification des telles

entreprises). La seconde, d'inspiration régulationniste, conduit à argumenter que la responsabilité des entreprises est fondamentalement limitée : elles ne peuvent compenser complètement les défaillances des états, dès lors que personne n'impose le respect des chartes internationales.

Le 4<sup>ème</sup> chapitre (travail et environnement) est consacré aux liens environnement – travail. Bazillier passe d'abord en revue (essentiellement à partir des travaux du GIEC) les risques de l'impact de la variable environnementale sur l'emploi. L'environnement est un facteur de production (ressources naturelles) nécessaire à la production. Si cette ressource diminue (disparition de la ressource) ou est altérée (pollution) l'impact économique est patent. D'autre part, l'environnement est susceptible d'avoir un impact sur les normes fondamentales de travail. À partir de là, Bazillier envisage la nécessaire adaptation de l'économie : par la mise en place de politique de juste répartition des conséquences, et par la recherche d'une économie verte dans laquelle la gestion de l'environnement pourrait être un facteur créateur d'emploi. Cette section est me semble-t-elle la plus limitée pour deux raisons : elle est quasi exclusivement centrée sur l'emploi (plutôt que sur le travail) ; et la variable environnementale y est essentiellement appréhendée sous le versant du réchauffement climatique (alors qu'elle concerne bien d'autres facteurs tels que gestion de l'eau, biodiversité, pression sur les ressources non renouvelables...).

La seconde section (intitulée « Acteur ») comporte deux parties.

- La première dresse une liste (internationale) de personnalités ayant œuvré au développement social en distinguant 5 catégories : les institutionnels et les politiques, syndicalistes, chefs d'entreprises et représentants patronaux, militants associatifs, et chercheurs.
- La seconde fait un inventaire des organisations impliquées dans la question du « travail décent » : organisations internationales, salariés, entreprises et représentants d'employeurs, ONG et la société civile.

Cette seconde section est très restreinte, et les critères de choix sont peu justifiés.

L'apport scientifique de cet ouvrage apparaîtra limité pour des ergonomes ou des psychologues du travail : malgré le titre, le travail reste une boîte noire (la focale est essentiellement l'emploi). Par ailleurs, l'auteur ne justifie pas toujours ses choix (tels que la centration exclusive sur le réchauffement climatique pour caractériser la variable environnementale). Mais il s'agit avant tout d'un ouvrage de vulgarisation, facile à lire et qui a le mérite de se positionner sur une thématique en attente de conceptualisations et de débats. À ce titre, cet ouvrage fournit une contribution dont on prend utilement connaissance.

## Analyse d'ouvrage par Jacques Leplat

Molinié, A-F., Gaudart, C., & Pueyo, V. (Eds.). (2012). *La vie professionnelle. Âge, Expérience et Santé à l'épreuve des conditions de travail*. Toulouse: Octarès, 395 p.

Ce gros ouvrage de près de 400 pages ne peut évidemment pas être analysé en détail et nous ne pouvons qu'essayer d'en dégager quelques caractéristiques susceptibles de donner une idée de son objectif, de son contenu et de son organisation. Que l'éventuel lecteur ne se décourage pas devant ce « pavé » : les coordinateurs de l'ouvrage ont prévu un « mode d'emploi » qui nous dit qu'« il a été conçu pour que chaque partie, chaque chapitre puissent être lus indépendamment des autres. Ce parti pris permet au lecteur qui souhaite entrer de diverses façons dans cet ouvrage de suivre un cheminement autre que celui proposé par le plan » (p. 9). Pour ce faire, le lecteur est aidé par une introduction qui présente les textes d'une manière détaillée, ce qui facilite d'éventuels choix.

Ce livre s'inscrit dans un courant de recherches développé par le Centre de Recherches et d'Études sur l'Âge et les Populations au Travail (CREAPT). Les travaux de ce centre s'organisent « dans une perspective qui interroge la dimension double que revêt la relation entre vieillissement et travail distinguant d'une part le vieillissement produit de la situation de travail, qui peut se révéler à plus ou moins longue échéance, d'autre part le vieillissement en miroir, c'est-à-dire par confrontation à l'évolution des situations, des organisations et des techniques de travail » (p.7). On perçoit facilement l'étendue du champ couvert par cette conception comme la multiplicité des voies par laquelle il peut être abordé. La problématique choisie par les auteurs est bien présentée dans l'introduction, puis reprise et précisée dans la première partie (Données de cadrage) qui comprend deux chapitres écrits par S. Volkoff directeur du CREAPT. M. Lacomblez qui a rédigé la préface de l'ouvrage situe bien le contexte de recherche dans lequel ce dernier s'inscrit.

Comme le rappellent ses coordinatrices, cet ouvrage est à situer dans l'histoire d'un centre de recherches. Tous les auteurs ne font pas partie de ce centre, mais tous y ont collaboré à des titres divers. C'est dire que chaque contribution porte une empreinte de cette relation et bénéficie des travaux du groupe, même s'il n'en est pas fait explicitement mention. L'ouvrage est bien collectif, mais à la différence de beaucoup qui s'inscrivent sous cette étiquette, il n'est pas le pavage de contributions relevant de conceptions diverses, car à travers la variété des textes, on sent une communauté de conception.

Les deux chapitres de cette première partie de l'ouvrage, « **Données de cadrage** », présentent les deux grands axes en référence desquels se situent les recherches exposées dans les deux chapitres suivants (S. Volkoff). Le premier concerne les caractéristiques des évolutions démographiques en rapport avec le vieillissement, le second, les traits marquant l'évolution des conditions de travail susceptibles d'influencer l'activité et l'état des travailleurs vieillissants.

Le reste du livre est structuré en six parties comportant chacune trois chapitres. Le premier d'entre eux présente un état des connaissances sur le thème de la partie, ce qui l'amène à la fois à introduire les deux chapitres suivants et à élargir leur contexte, notamment à des recherches extérieures au livre.

La deuxième partie intitulée « **Apprentissage, formation, transmission** » s'ouvre par un chapitre introductif de C. Delgoulet « *Apprendre pour et par le travail : les conditions de la formation tout au long de la vie professionnelle.* ». Il constitue une manière de traiter les

trois concepts clés de la partie en examinant quelques-unes de leurs multiples interactions, ceci en précisant quelques notions de base : apprentissage, à quels moments de la vie professionnelle, formation, pour quels objets, pour résoudre quels types de problèmes, dans quel cadre de recherches. Des situations critiques sont identifiées et abordées avec le souci d'en montrer les multiples facettes : psychologique, sociologique, organisationnelle, de proposer des solutions aux problèmes rencontrés et de suggérer des voies de recherche pour l'avenir.

Les deux chapitres suivants exposent des études conduites sur le terrain. Le premier (C. K. Chassaing) relate deux recherches qui se sont déroulées dans une même entreprise automobile à quelques mois d'intervalle : l'une porte sur un apprentissage in situ, l'autre sur un apprentissage dans une « école de dextérité ». Le second (D. Cau-Bareille et C. Gaudard) s'intéresse aux rapports des changements technologiques avec la formation dans un organisme administratif, ceci en liaison avec l'âge des opérateurs. Ces deux chapitres mettent en évidence quelques-unes des conditions qui sont à prendre en compte pour assurer le succès d'une formation, conditions qui tiennent notamment à l'organisation, à la nature du travail et aux caractéristiques des opérateurs concernés.

La troisième partie, « **Développement des compétences au fil du temps** », s'ouvre par un chapitre (A. Weill-Fassina) qui dégage quelques traits caractérisant l'évolution des compétences. Il montre comment leur analyse permet d'éclairer la conception de la formation des opérateurs qui doivent y être affectés. Cette analyse exploite un modèle mettant en rapport trois instances : le système technique, soi et les autres. Ce modèle permet de mieux comprendre l'inférence des compétences à partir de l'activité en même temps que d'identifier différentes dimensions de ces compétences et des facteurs de leurs transformations. Le rôle de l'âge et de l'expérience sont particulièrement mis en valeur en référence à des situations variées. Les conditions organisationnelles du développement ne sont pas oubliées, notamment à partir de la notion de marge de manœuvre dont la place et les conséquences pour la qualité du travail et la santé des individus sont fortement soulignées. Ce chapitre éclaire la notion de compétence en la situant dans des cadres de référence divers et en rapport à des situations de travail variées grâce auxquelles apparaît mieux son intérêt pratique : ainsi illustre-t-il bien ses fonctions d'introduction et de synthèse.

Le premier chapitre de cette partie (K. Chassaing), « *Élaboration des gestuelles avec l'expérience dans le génie civil* » concerne l'élaboration des gestes de travail appris sur le tas et le développement de compétences spécifiques aux gestes dans les activités de travail manuel réalisées par du personnel peu qualifié (p. 145). Il présente des données et propose un modèle pour rendre compte de « la construction des gestes de travail avec l'expérience » (p. 161).

Le second chapitre de cette partie (C. Toupin), « *l'expérience du travail de nuit chez des infirmières de pneumologie* » rapporte une analyse de l'activité soigneusement conduite dans laquelle l'accent est mis sur la redéfinition de la tâche de soins nocturnes. L'activité est considérée comme une activité de contrôle de processus dynamique. L'auteure a analysé en particulier le rôle de l'expérience dans la redéfinition de la tâche ainsi que la gestion des situations de terrain. La conclusion examine les problèmes posés par l'exploitation de ces résultats.

La partie suivante, « **La dimension collective dans les relations âge-travail** » est introduite par un chapitre de D. Cau-Bareille sur « *travail collectif et collectif de travail au fil de l'âge : des ressources et des contraintes* ». L'auteur examine quelques-uns des mécanismes qui règlent le fonctionnement du collectif avec leurs conséquences en relation avec l'âge des personnes composant ce collectif. Ces conséquences sont variables, positives quand sont prises en considération les caractéristiques des personnes âgées, mais négatives quand est ignoré cet effort d'adaptation, ignorance qui peut conduire jusqu'à l'exclusion. Ces problèmes sont analysés en référence à des cas précis. La présentation s'achève par un

examen des conditions susceptibles de rendre le collectif capable de contribuer au développement des compétences.

Le premier chapitre (V. Zara-Meylan), « *Organisation et mobilisation des collectifs pour la gestion des risques : des modalités contrastées chez des monteurs installateurs et des horticulteurs* ». Le choix de deux situations et leur confrontation permet de dégager des traits essentiels de la construction du collectif et les conditions de la gestion des risques. « C'est ce contraste entre différentes formes de gestion qui nous permet de dégager certaines conditions (structurelles et organisationnelles qui favorisent la mobilisation des collectifs pour la gestion des risques » (p. 220).

Le deuxième chapitre (S. Caroly), « *Gestion collective de situations critiques au guichet en fonction de l'âge, de l'expérience et de l'organisation du travail* » rapporte une étude comparative conduite dans deux bureaux de poste. L'auteure insiste sur la distinction entre travail collectif et collectif de travail, et sur la notion de règle. : distinction et notion qui guideront sa méthodologie « fondée sur l'analyse de l'activité de guichetiers d'âge et d'ancienneté divers dans ces deux bureaux » (p. 227).

La cinquième partie, **Vie de travail et santé**, (A.-F. Molinié et V. Pueyo) s'ouvre par un chapitre des coordinatrices sur « *Les dynamiques temporelles des relations santé travail, et le fil de l'âge* ». On retiendra de cette présentation bien structurée ce passage qui en donne le principe : « Le travail participe à ces transformations avec l'âge sous plusieurs aspects. D'une part, le travail, ses conditions de réalisation, son évolution agissent sur les processus de vieillissement (...). Il s'agit alors du vieillissement "par" le travail. D'autre part, les transformations avec l'âge contribuent à faciliter ou à rendre plus difficile le travail dans les conditions imposées par le système de production : il s'agit alors du vieillissement "par rapport" au travail (...) Mais dans tous les cas des réorganisations de l'activité sont constatées » (p. 238). Pour éclairer et démêler « l'écheveau des relations entre la santé et le travail », aux différents emplans temporels, les auteures puisent leurs informations dans des domaines variés : démographique, épidémiologique, ergonomique, avec un cadre général qui en organise bien la présentation et donne en même temps un fil directeur à l'ouvrage.

Le premier chapitre de cette partie, « *Quand la gestion de risques est en péril chez les fondateurs* » (V. Pueyo) vise à montrer que « les liens vieillissement travail sont une façon de focaliser la recherche sur les dimensions diachroniques des mutations et sur l'évolution des entreprises à partir du travail : l'âge y est alors un analyseur qui révèle et met en perspective » (p. 257). Ce long texte fourmille d'analyses de situations de travail très instructives.

Le second chapitre, « *Passer du public au privé : des compromis inquiétants pour la santé des infirmières* » (E. Cloutier et al.) est écrit par une équipe canadienne et vise à répondre à la question « est-ce que les conditions d'emploi et de travail précaires permettent au personnel de développer et d'utiliser des stratégies de prudence ? » À cette fin, il s'appuie sur une recherche interdisciplinaire fondée sur deux études de cas enchâssées qui se sont déroulées dans des agences privées de soins et dont il est rendu compte dans ce texte.

La sixième partie, **Fins de vies personnelles**, commence par un chapitre qui examine le rôle des conditions de travail sur ces fins (A. Jolivet, C. Mardon et S. Volkoff). Ce chapitre fait bien ressortir la multiplicité des facteurs qui entrent en jeu dans la fin marquée par la retraite, facteurs soumis à des estimations diverses. Parmi ces facteurs, les conditions de travail influencent de manière importante les souhaits de départ de la situation de travail. Les auteurs apportent sur cette fin de la vie professionnelle des informations précises issues notamment des études suscitées par les problèmes posés dans les discussions relatives à la retraite.

Le premier chapitre qui suit ce texte introductif rapporte et commente une *enquête « santé et vie professionnelle après 50 ans »* (A.-F. Molinié), enquête conduite auprès de 11 000

salariés, centrée sur le thème de la pénibilité au travail et qui présente à la fois une réflexion sur cette notion et une analyse précise et détaillée des données statistiques. Ce chapitre éclaire concrètement les réflexions sur les problèmes des retraites et sur les différentes facettes de la pénibilité.

Le dernier chapitre de cette partie en même temps que de l'ouvrage examine « *les fins de carrière chez les enseignantes de maternelle* » (D. Cau-Bareille). La recherche de référence a été conduite par entretiens semi-directifs auprès de huit femmes volontaires, en activité ou jeunes retraitées, toutes quinquagénaires. Elle vise à appréhender 'la manière dont les enseignants vivent leurs dernières années d'activité professionnelle, leur rapport à la santé, aux évolutions du métier ; les stratégies éventuelles qu'ils mettent en œuvre pour gérer leur activité en fin de carrière ; la manière dont ils élaborent leur choix de départ à la retraite' (p. 344).

Cet ouvrage est bien orienté par les objectifs que lui assignent ses coordinatrices : « montrer qu'il existe des connaissances, des expériences, des pistes d'action, qui ouvrent sur la possibilité de prendre en compte la diversité de la population - que cette diversité s'exprime en termes d'âge, de santé ou d'expérience - et de porter une attention particulière aux différents temps des parcours professionnels, qu'il s'agisse des conditions d'apprentissage, du développement des compétences ou des enjeux de travail et de santé en fin de vie active » (p. 6). Sur tous ces points, il apporte des contributions importantes qui ouvrent des voies de recherche en montrant notamment que des cadres théoriques et méthodologiques variés sont susceptibles d'aider à affronter la complexité des problèmes de ce champ. Il est riche d'une abondante bibliographie qui montre la variété des perspectives d'étude abordées, mais qui manque un peu de références non de langue française.

Comme le souhaitent leurs coordinatrices, ce livre sera utile à un large public : enseignants, chercheurs, étudiants, en ergonomie, sociologie, sciences de la gestion, économie... Plus largement, il sera utile aux acteurs de l'entreprise et des institutions intéressés par les problèmes soulevés par les transformations du travail : il devrait figurer dans toutes les bibliothèques de ces organismes.

Juin 2012



Contact :  
soumission@activites.org  
ISSN 1765-2723

*Activités* est une revue électronique bi-annuelle (Avril et Octobre), en accès libre, fondée en 2003 (première mise en ligne en Avril 2004), et dont la politique éditoriale a été approuvée lors de l'assemblée générale de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF) de 2001. Elle est publiée avec le soutien financier de la SELF, du département « Sciences pour l'action et le Développement » de l'INRA, et de EDF Recherche & Développement.

*Activités* a pour finalité d'être un lieu de mise en patrimoine et de débat sur les conceptualisations qui permettent d'appréhender les activités humaines finalisées et sur les méthodes qui lui sont associées pour l'analyse, l'intervention et la conception. La revue est indexée dans PsycINFO, Directory of Open Access Journal (DOAJ) et Ergonomics Abstract. Elle est "endorsed journal" de l'Association internationale d'Ergonomie (IEA).

Chaque article, présenté selon les instructions aux auteurs, est examiné au sein du comité de rédaction. S'il correspond à la politique éditoriale, il est soumis en double aveugle à deux experts au moins, qui donnent leurs avis sur la qualité du texte, et suggèrent si nécessaire des modifications.

Les articles sont publiés en français, mais les auteurs peuvent aussi soumettre une version anglaise de l'article qui sera éditée dans le même numéro que l'article en français.

#### **Comité de Rédaction :**

Pascal Béguin,  
INRA-SAD UR SenS/CRTD, CNAM, Directeur exécutif.  
Fabrice Bourgeois, Omnia, Université Paris X.  
Marianne Cerf, INRA-SAD.  
Yves Clot, Chaire de Psychologie du Travail, CRTD CNAM.  
Catherine Delgoulet, Université Paris Descartes.  
Françoise Detienne, CNRS - Telecom Paristech.  
Pascal Étienne, représentant la SELF (Société d'Ergonomie de Langue Française).  
Charles Gadbois, CNRS.  
Yvon Haradji, EDF R&D.  
François Hubault, Université Paris 1.  
Alain Kerguelen, CNRS, Université de Toulouse II-Le Mirail.  
Katia Kostulski, Chaire de Psychologie du travail, CRTD, CNAM.  
Alexandre Morais, PSA, Direction du Département Ergonomie.  
Valérie Pueyo, Université de Lyon 2  
Carole Sève, Université de Nantes.  
Pascal Ughetto, Université Paris-Est Marne-la-Vallée.

#### **Comité Scientifique :**

Liam Bannon, Limerick University, Ireland.  
Susan Bødker, Aarhus University, Danmark.  
Jean Pierre Brun, Université de Laval, Canada.  
Yrjö Engeström, Helsinki University, Finland.  
Pierre Falzon, Chaire d'ergonomie, CRDT, CNAM, France.  
Paul Frimat, Université de Lille 2, France.  
Philippe Geslin, Université de Genève, Suisse.  
Laerte Sznclwar, Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Brazil.  
Jacques Leplat, EPHE, France.  
Joël Maline, ANACT Basse-Normandie, France.  
Patrick Mayen, Université de Dijon, France.  
Leena Norros, VTT Industrial Systems, Finland.  
Dina Notte, Ergodin, Belgique.  
Mario Poy, Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina.  
Pierre Rabardel, Université de Paris 8, France.  
Christian Revest, Ergonome Conseil, France.  
Michel Saille, Renault, France.  
Yves Schwartz, Université de Provence, France.  
Robert Villatte, Ergonomie et Compétences, France.



#### Description:

Open Access Journal  
Bi annual (April and October)  
First issue: April 2004

Language: French, (bilingual English/French articles are welcome)

#### Aim and Scope:

The aim of the e-journal *Activités* is to publish high quality peer review articles focused on activity at work for the analysis, the intervention and the design of work situations and devices.

The notion of activity has been developed for about 50 years. It has led to the development of a number of researches and has contributed to frame contribution to design processes and to field interventions. Simultaneously, activity theories have expanded in different directions within different disciplines and different communities all over the world, while situated approaches of action and cognition, workplace studies and practice-based approaches have been increasingly discussed.

*Activités* is devoted to interdisciplinary debates between these theoretical and methodological frameworks and publish papers which highlight such frameworks and their contributions to intervention, change and design, regarding whether well-being, occupational health, efficiency, safety, reliability, developmental and learning processes or other relevant issues for workplace studies.

#### Abstracting/Indexing:

- PsycINFO Psychological Abstract
- Directory of Open Access Journal (DOAJ)
- Ergonomics Abstract

#### Endorsed/Sustained:

- Endorsed by the International Ergonomics Association
- Sustained by: Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)  
l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), EDF R&D

#### Comité de Rédaction :

Pascal Béguin,  
INRA-SAD UR SenS/CRTD, CNAM, Directeur exécutif.  
Fabrice Bourgeois, Omnia, Université Paris X.  
Marianne Cerf, INRA-SAD.  
Yves Clot, Chaire de Psychologie du Travail, CRTD CNAM.  
Catherine Delgoulet, Université Paris Descarte.  
Françoise Detienne, CNRS - Telecom Paristech.  
Pascal Étienne, représentant la SELF (Société d'Ergonomie de Langue Française).  
Charles Gadbois, CNRS.  
Yvon Haradji, EDF R&D.  
François Hubault, Université Paris 1.  
Alain Kerguelen, CNRS, Université de Toulouse II-Le Mirail.  
Katia Kostulski, Chaire de Psychologie du travail, CRTD, CNAM.  
Alexandre Morais, PSA, Direction du Département Ergonomie.  
Valérie Pueyo, Université de Lyon 2  
Carole Sève, Université de Nantes.  
Pascal Ughetto, Université Paris-Est Marne-la-Vallée.

#### Comité Scientifique :

Liam Bannon, Limerick University, Ireland.  
Susan Bødker, Aarhus University, Danmark.  
Jean Pierre Brun, Université de Laval, Canada.  
Yrjö Engeström, Helsinki University, Finland.  
Pierre Falzon, Chaire d'ergonomie, CRDT, CNAM, France.  
Paul Frimat, Université de Lille 2, France.  
Philippe Geslin, Université de Genève, Suisse.  
Laerte Sznelwar, Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Brazil.  
Jacques Leplat, EPHE, France.  
Joël Maline, ANACT Basse-Normandie, France.  
Patrick Mayen, Université de Dijon, France.  
Leena Norros, VTT Industrial Systems, Finland.  
Dina Notte, Ergodin, Belgique.  
Mario Poy, Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina.  
Pierre Rabardel, Université de Paris 8, France.  
Christian Revest, Ergonome Conseil, France.  
Michel Saille, Renault, France.  
Yves Schwartz, Université de Provence, France.  
Robert Villate, Ergonomie et Compétences, France.