

XXXe Congrès
Société d'Ergonomie de Langue Française
Biarritz
27-26-29 Septembre 1995

MODÈLES INDUSTRIELS ET FORMES SOCIALES D'AUTOMATISATION

Michel Freyssenet
CNRS-IRESKO-CSU, Paris
GERPISA, réseau international

Résumé

Comme hier, il n'existe pas aujourd'hui un seul modèle industriel viable et performant. L'auteur montre que les innovations toyotiennes ont visé à limiter la baisse d'efficacité de la production additive en ligne lorsque la demande est devenue variée et variable, sans toutefois remettre en cause les principes de cette production et sans changer la nature du travail. Ce système est aujourd'hui contraint d'abandonner plusieurs des dispositifs qui en ont fait la force, pour résoudre la crise du travail auquel il doit faire face au Japon. Si l'on entend par modèles industriels ces processus périodiques de mise en cohérence interne et en pertinence externe des changements techniques, organisationnels, gestionnaires et sociaux dans les entreprises, alors on doit également s'interroger sur la contradiction qui paraît de plus en plus manifeste entre l'automatisation telle qu'elle est généralement conçue aujourd'hui et les organisations qui se voudraient qualifiantes. Une solution possible est probablement à rechercher dans la "production réflexive" qui remplace l'additivité et la fluidité par la production holiste en station fixe et qui permet de penser une autre forme sociale d'automatisation. Mais comme tout modèle industriel, sa viabilité et sa diffusion dépendent de conditions sociales à réunir, impliquant une évolution profonde du rapport salarial.

Les modèles industriels sont redevenus une question scientifique et pratique avec l'épuisement et la contestation du fordisme et l'affirmation du système de production Toyota ¹. Ce dernier a été présenté en 1990 comme le nouveau "one best way" industriel en situation d'économie de variété par l'équipe du MIT qui a écrit l'ouvrage à succès "The machine that changed the world" [1]. Pour les auteurs de ce livre, les tentatives européennes de réforme du travail relèvent du passé, et les firmes seraient contraintes de se rallier au nouveau modèle socio-productif pour se maintenir dans la compétition internationale. La réalité est heureusement différente et c'est pour l'analyser qu'un programme international de recherche pluridisciplinaire "Émergence de nouveaux modèles industriels" a été lancé et animé par Robert Boyer, Patrick Fridenson et moi-même dans le cadre du GERPISA de 1992 à 1995 ². Les quelques réflexions présentées ici s'appuient sur les travaux de ce programme et des résultats des recherches que j'ai menées sur les formes sociales d'automatisation.

Afin de permettre un travail coopératif entre chercheurs, les modèles industriels ont été définis dans le programme du GERPISA d'une manière très pragmatique comme étant des processus périodiques de mise en cohérence interne et en pertinence externe des changements de pratiques et de dispositifs techniques, organisationnels, gestionnaires et sociaux des entreprises et des institutions qui les concernent, dans le but de réduire la double incertitude du marché et du travail dans la forme qu'elle prend historiquement et localement [2]. Des pratiques et des dispositifs différents peuvent toutefois relever de principes socio-productifs de portée plus générale, applicables à plusieurs configurations macro-économiques et sociétales, créant ainsi des familles de modèles.

Il en est ainsi de deux principes: l'additivité et la fluidité, qui sont partagés par de nombreux modèles industriels passés et présents (notamment le fordisme et le toyotisme), au point que ces principes sont souvent considérés comme les conditions même de toute production industrielle et donc ne faisant pas partie des critères discriminant les modèles entre eux [3]. Je voudrais montrer au contraire que l'évolution actuelle conduit à questionner ces principes, non plus sous le seul angle des conditions et du contenu du travail, comme cela a pu être fait par le passé, mais aussi sous l'angle

¹ Cette communication est la reprise et le développement d'une précédente communication présentée au séminaire "L'avenir du travail dans les systèmes productifs, nouvelles rationalisations, place du sujet, rôles du collectif", organisé du 16 au 20 mai 1994 par le Département Ergonomie et Écologie Humaine du CEP de l'Université Paris I. Elle a été publiée sous le titre "Modèles industriels, choix techniques et division du travail" dans *Performances humaines et techniques*, septembre 1994, hors série, pp 76-80.

² Le GERPISA (Groupe d'Étude et de Recherche Permanent sur l'Industrie et les Salariés de l'Automobile) est un réseau de chercheurs créé en 1981 par Michel Freyssenet et Patrick Fridenson, Il est devenu réseau international à l'occasion du lancement du programme "Émergence de nouveaux modèles industriels" en 1992. Associé à l'EHESS, son secrétariat est basé à l'Université d'Evry. Courrier électronique: contact@gerpisa.univ-evry.fr

de la performance économique et de la crédibilité des discours tenus en matière de développement des compétences.

La décomposition du processus de production en opérations élémentaires a rendu possible, on le sait, sa recombinaison par addition séquentielle de ces opérations selon le principe de l'économie de temps, que ce soit en atelier manuel ou en atelier mécanisé ou bien encore en atelier automatisé. La mise en ligne et en cycle du processus de production, puis la mécanisation des transferts sous la forme de la chaîne ont permis de réduire les temps non-productifs de certaines manutentions, d'alimenter le flux en pièces là où il faut et quand il faut, de fixer un rythme de travail et de spécialiser les opérateurs et les machines évitant une formation longue pour les premiers et des réglages permanents pour les secondes.

S'il est admis que l'additivité et la fluidité ont clairement leur origine dans la recherche de l'économie de temps, d'espace et d'investissement humain, elles ont été cependant justifiées a posteriori par des arguments d'impossibilité pratique de faire autrement dans le cadre d'une production industrielle, tout particulièrement aujourd'hui. On aurait démontré que les opérateurs ne seraient pas en mesure de mémoriser et d'effectuer efficacement des opérations diversifiées au-delà d'un nombre très limité. Logistiquement, la limite serait également vite atteinte si l'on voulait fabriquer un produit complexe en un ou plusieurs modules fixes. On ne peut imaginer en effet de doter chaque station de fabrication ou chaque atelier d'un magasin complet de pièces et d'outils et de toutes les machines nécessaires.

S'interroger sur ces principes industriels aurait en outre perdu aujourd'hui de sa pertinence. Le système toyotiste aurait su en effet les adapter efficacement à une production variée et changeante, alors qu'ils ont été conçus initialement pour une production de masse uniforme, en impliquant les opérateurs sur chaîne ou sur machine dans l'amélioration du processus de fabrication, redonnant ainsi un sens et une intelligence à leur travail. L'automatisation, en deuxième lieu, en faisant faire aux machines les opérations dans l'ordre qui se révèle le plus productif et en permettant de confier aux opérateurs la conduite et la première maintenance, voire plus, toutes activités supposées requérir de la réflexion, de l'imagination et des connaissances variées en raison de leur nature, aurait éliminé le problème du contenu intellectuel et de la division du travail. Les solutions organisationnelles seraient maintenant connues. Leur diffusion ne serait qu'une question de temps pour vaincre les inerties inévitables.

Cet optimisme largement partagé ces dernières années est aujourd'hui ébranlé, au moins pour deux raisons. D'une part, le système toyotiste a révélé ses limites à la fois économiques et sociales, avant même que la crise traversée par le Japon en 1992-1994 ne vienne les souligner. D'autre part, la dynamique de recombinaison du travail, censée être au fondement des organisations nouvelles mises en place dans certains ateliers automatisés, s'essouffle et même se transforme en son contraire, en raison de la forme sociale donnée à l'automatisation.

LES CONDITIONS DE POSSIBILITÉ DU TOYOTISME

Avec la transformation des marchés de premier équipement en marchés de renouvellement fortement concurrentiels, diversifiés et variables depuis une quinzaine d'années, les producteurs de masse ont dû élargir leur gamme de produits et flexibiliser leurs outils et leurs organisations depuis les années soixante-dix. Cette évolution dans le

cadre d'une production additive en ligne a eu pour conséquence d'accroître les coûts de fabrication et d'élever le "point mort" des entreprises en l'absence de contre-mesures. Il est devenu en effet de plus en plus difficile de saturer le temps de cycle des opérateurs comme celui des machines. Les temps cumulés de changement d'outils ont augmenté. Les erreurs, les défauts et les arrêts de fabrication se sont multipliés. L'écart entre temps théorique et temps réels de production s'est ainsi fortement creusé. Pour les mêmes raisons, les en-cours et les stocks ont grossi. Les délais de livraison se sont allongés. La conception des produits a été rendue plus complexe, longue et coûteuse. Le poids des investissements s'est alourdi, etc.

Le modèle toyotiste se caractérise par une série d'innovations qui ont eu précisément pour objet de contrecarrer systématiquement cette croissance des coûts [4]. Les salariés ont été incités, par une organisation en groupe et un système de salaire très particulier, à améliorer leur temps de production et à rechercher les causes des défauts et des dysfonctionnements. La polyvalence et la mobilité interne ont été organisées. Un système de changement rapide d'outils par pré-réglage hors moyens a été mis au point. Le "juste-à-temps" des supermarchés a été adapté à l'industrie. La production a été de plus en plus pilotée en aval par la demande. Des groupes-projets mobilisant les compétences "produit" et "moyens" ont été mis en place pour rétablir la communication et la simultanéité dans la conception. Des solutions organisationnelles ont été recherchées avant de recourir à des solutions techniques coûteuses, etc. Cette recherche, avec les salariés, des solutions "au plus juste" pour rendre économiquement compatible la production additive en ligne avec ne production variée et un marché variable a été résumée dans la formule de l'inventeur de nombre des innovations toyotistes, Taiichi Ohno, "se poser cinq fois la question pourquoi" devant tout problème de coût, de délais et de qualité, afin d'être sûr d'en avoir identifié les causes premières et pour être ainsi en mesure de les éliminer [5]. Ohno semble toutefois avoir oublié un sixième pourquoi! En effet, lorsque l'on remonte aux causes premières particulières des problèmes rencontrés, on est logiquement amené à s'interroger sur la pertinence économique et sociale réelle des principes d'additivité et de fluidité qui ont structurellement généré ces problèmes.

Le toyotisme se limite donc en fait à réduire les conséquences économiques des problèmes structurels de la production additive en ligne dans un marché de renouvellement et de variété. Mais la pression permanente exercée sur les salariés pour y parvenir a été refusée par ces derniers, lors de la période de "bulle financière". Toyota a fait face alors en effet à une grave crise de recrutement, que la récession de 1992-1994 n'a pas atténuée. Cette firme a été obligée, comme elle l'a elle-même déclaré, de considérer la main d'oeuvre comme une variable stratégique, c'est-à-dire qu'elle a dû prendre en compte les comportements de ses salariés dans ses choix, alors qu'antérieurement elle se préoccupait essentiellement du marché, étant assurée d'obtenir de son personnel les adaptations et les implications nécessaires. La participation à l'amélioration des performances ne change pas en effet la nature du travail, contrairement à ce qui a pu être dit [6]. Les constructeurs japonais reconnaissent aujourd'hui que les jeunes ne veulent plus du travail tel qu'ils l'ont défini et organisé. Aussi ont-ils été amenés à regarder les expériences européennes et particulièrement suédoises d'allongement des temps de cycle et de travail en module, au moment, ironie de l'histoire, où ces expériences étaient spectaculairement remises en cause chez Volvo même, avec la fermeture des usines de Kalmar et d'Uddevalla, symboles du modèle européen de réforme du travail. D'ores et déjà, Toyota a abandonné le principe de la

ligne continue de montage, en la tronçonnant en sections séparées par des stocks tampons dans sa nouvelle usine implantée dans l'île de Kyushu et dans les usines anciennes rééquipées. Le système de salaire, fondé sur la réduction continue des temps standards obtenus par les salariés au sein de leur groupe de travail, est profondément modifié par le poids maintenant accordé à la qualification et à l'ancienneté. Il est admis enfin que le réseau serré de groupes, de tuteurs, de clubs dans lequel chaque salarié était pris a fait son temps, et qu'il convient de mettre l'accent sur les valeurs individuelles et la vie privée [7].

LA CONTRADICTION ENTRE AUTOMATISATION PRESCRIPTIVE ET ORGANISATION QUALIFIANTE

Cette contradiction, repérée localement, est en train de se manifester largement avec la généralisation de l'automatisation dans sa forme actuelle. En montrant que la cohérence entre organisations nouvelles et les exigences de l'automatisation dans sa forme actuelle n'est qu'apparente, elle constitue le deuxième fait conduisant à questionner les principes d'additivité et de fluidité.

Les organisations du travail, que l'on peut effectivement considérer comme développant durablement les compétences, se caractérisent par la formation d'équipes de conduite et de maintenance, s'auto-organisant, et ayant la responsabilité effective, non seulement de la réalisation du programme de production, mais aussi de l'amélioration des performances de l'installation dont elles ont la charge, en volume, en qualité et en délais. Ces organisations se révèlent en contradiction, dans leurs principes et dans la pratique, avec l'automatisation telle qu'elle est généralement conçue aujourd'hui.

L'amélioration des performances d'une ligne automatisée par une équipe de base implique que celle-ci puisse en connaître le fonctionnement réel, au-delà de ce qu'en donne à voir l'installation elle-même. Or les lignes automatisées et les machines qui les composent sont fréquemment architecturées de telle sorte que quiconque, qualifié ou non, se trouve dans l'impossibilité matérielle d'observer, en cours de production, les zones susceptibles d'être le lieu d'incidents, les organes sujets à des défaillances, les outils pouvant se dérégler et les mouvements amorçant une désynchronisation. Les zones opératives, les parties motrices ainsi que les transferts ne sont pas plus visibles que la cinématique générale n'est lisible. Les synoptiques comme les pupitres de commande et de signalisation permettent au conducteur de se représenter seulement la marche de l'installation sur laquelle il est éventuellement autorisé à intervenir. La transparence, l'intelligibilité et l'analysabilité des machines en fonctionnement réel deviennent des conditions à l'amélioration de leurs performances par l'équipe qui en a la charge. Le paradoxe est que c'est à ce moment-là que les machines deviennent encore plus compactes et opaques. Leur conception même décourage ou dissuade les tentatives d'en comprendre, en cours d'exploitation, les faiblesses et les dérives, et ainsi d'en anticiper les pannes et les incidents en traitant préventivement les causes, y compris de la part d'équipes de conduite et de maintenance composées exclusivement ou en majorité d'agents qualifiés d'entretien [8].

Le discours sur les organisations qualifiantes et les appels à l'initiative et à l'auto-organisation s'en trouvent décrédibilisés aux yeux de ceux censés en bénéficier et en être les acteurs. La conviction de la neutralité sociale des techniques productives,

généralement partagée par les promoteurs de ces organisations, les empêche de percevoir la contradiction dans laquelle se trouvent placés les agents de conduite et de maintenance ³. Ils interprètent les réticences de ces derniers et les résultats en demi-teinte ou peu durables de ces organisations nouvelles comme résultant de la prégnance des “mentalités tayloriennes” et des insuffisantes contreparties salariales à l’effort demandé, sans percevoir la nécessité de mettre en cohérence les principes techniques et organisationnels pour que s’engage un processus qualifiant.

Il arrive cependant que, malgré les obstacles matériels mis à leur compréhension, les agents en charge de l’installation parviennent, à force de modifications plus ou moins autorisées et de transgressions des consignes, à acquérir une bonne connaissance de leur ligne et à en améliorer les résultats. Mais la poursuite de l’automatisation dans sa forme sociale actuelle, et notamment l’implantation de systèmes dits d’aide au diagnostic de pannes, qui sont en fait de caractère prescriptif et substitutif à la compétence des agents, viennent ruiner les raisons de leur implication. La conception même de l’automatisation est alors clairement en question.

UNE PISTE OUVERTE, PUIS FERMÉE, ET DE NOUVEAU RÉOUVERTE

Après avoir créé l’usine de Kalmar en 1974, dans laquelle la ligne d’assemblage avait été tronçonnée et la chaîne remplacée par des chariots filoguidés, Volvo a ouvert en 1989 une nouvelle usine à Uddevalla, rompant définitivement avec les principes de décomposition-recomposition du travail et avec la production en ligne mécanisée. Mais le retournement brutal de conjoncture et le vieillissement de sa gamme de voiture ont mis Volvo dès 1991 en situation de surcapacité et de déficit durables. Les usines de Kalmar et d’Uddevalla, de taille moyenne et limitées à l’assemblage final, ont dû être fermées au profit de l’usine-mère de Göteborg. Puis la reprise américaine aidant et la demande croissante de véhicules dits spéciaux ont conduit en définitive Volvo à décider de rouvrir l’usine d’Uddevalla au début 1996 pour y monter des coupés et des cabriolets.

Le système uddevallien, appelé “production réflexive” par ses créateurs[9], indique une voie possible d’inversion réelle et durable de la division de l’intelligence du travail et de performances économiques supérieures, sous certaines conditions sociales en dépassant les problèmes structurels que le toyotisme n’a pas cherché à remettre en cause et en permettant de penser une automatisation anthropocentrée.

Il remet tout d’abord en question les impossibilités pratiques données comme justification aux principes d’additivité et de fluidité: la mémorisation et la réalisation, sans erreur et dans des temps alloués industriels, d’un montage complexe par quelques individus voire un seul, l’approvisionnement en pièces de stations de travail fixes sans encombrement et immobilisations coûteuses. Il est possible, en effet, disent les concepteurs d’Uddevalla, de s’appuyer sur les compétences cognitives ordinaires des individus pour qu’ils trouvent, sans qu’un ordre de montage soit prescrit sous forme de

³ La critique du “déterminisme technologique”, sans faire la distinction entre la thèse du déterminisme par la technique elle-même, instituée en force autonome, et la thèse du déterminisme des techniques productives parce qu’elles sont elles-mêmes socialement déterminées, a fortement contribué à faire croire qu’il suffisait d’agir sur l’organisation du travail pour inverser la division de l’intelligence du travail.

liste, quelles pièces doivent être assemblées et comment, pour autant que celles-ci leur soient présentées regroupées selon la logique structurelle et fonctionnelle du produit dans des casiers conçus pour cela. Il n'est nul besoin également de mettre à disposition de chaque équipe montant des véhicules complets un magasin entier de pièces avec leurs variantes. Il suffit de leur apporter sur des chariots filoguidés la totalité des pièces dont ils ont besoin pour monter le véhicule commandé. Trois chariots portant au total six casiers à étagères suffisent pour contenir et présenter d'une manière intelligible toutes les pièces d'un véhicule haut de gamme. Les deux solutions sont logiquement liées. Un approvisionnement des pièces d'un véhicule sans ordre ou dans un ordre ne permettant pas de comprendre comment il se monte serait sans intérêt. Il faut qu'il y ait concordance entre la manière d'assembler, la disposition des pièces sur les casiers, et leur dénomination-description administrative.

Ces deux solutions non seulement remettent en cause ce que l'on a fini par considérer comme des impossibilités pratiques, mais surtout elles suppriment les problèmes structurels des modèles fordiste et toyotiste qui en limitent les performances économiques et la dynamique sociale: écart entre temps standards et temps réels, impossibilité de modifier sans surcoût l'ordre de production une fois engagé, limitation de la polyvalence des lignes, qualité ponctuelle et non globale, participation subordonnée des opérateurs, etc.

Il est souvent reproché aux suggestions émises par les opérateurs sur chaîne ou par les conducteurs d'installations automatisées, concernant le produit et le *process*, de ne pas prendre en compte les conséquences que l'application de leurs suggestions pourraient avoir sur d'autres éléments du produit ou les impossibilités de fabrication qu'elles entraîneraient. De fait, avec le montage en ligne, l'opérateur ou le conducteur ne peut avoir une vue d'ensemble. Cette limitation intellectuelle disparaît logiquement avec la production holiste en station fixe. Les opérateurs ont une vue complète du produit, mais également du produit dans son évolution. Ils deviennent alors des interlocuteurs réels des bureaux d'études pour toute amélioration du produit et du *process*.

Le système uddevallien revient également à préconiser une autre démarche et une autre forme d'automatisation, consistant à automatiser en priorité la manutention, le stockage et la gestion, laissant aux opérateurs ce qui est à la fois, pour l'instant complexe et coûteux à automatiser, et ce qui fait la qualité du produit. Toutefois, si ce système devait rester figé dans cette répartition entre le manuel et l'automatique, il aurait peu d'avenir. Il ne pourrait survivre, et encore temporairement, que dans une production de "niche". Comment les principes holistes pourraient être appliqués à la conception de l'automatisation du montage et de la production en général? Bien que les recherches soient encore trop peu nombreuses en la matière, on peut toutefois entrevoir des éléments de réponse.

On sait que les difficultés rencontrées dans la mise au point des installations automatisées et les résultats décevants obtenus dans un premier temps proviennent de ce que ces installations sont conçues, dans leur architecture mécanique et informatique, pour réduire au minimum les temps d'arrêts dus à des dysfonctionnements, à partir d'un nombre déterminé à l'avance d'incidents imaginés comme pouvant se produire. Les incidents non prévus sont en fait plus importants et fréquents que ce qui avait pu être pensé. Les interventions rapides des conducteurs et dépanneurs pour relancer au plus vite la production amènent à reporter à plus tard et à faire traiter par d'autres les causes premières des dysfonctionnements [8].

Une vision holiste du travail appliquée à la conception des installations automatisées conduirait à penser ces dernières de telle sorte que leurs conducteurs soient en mesure matériellement et cognitivement de repérer et de participer à l'analyse des causes premières des aléas de fabrication et des pannes-machine. C'est en créant les conditions techniques et organisationnelles d'une intelligence d'ensemble du produit et du processus automatisé pour les conducteurs d'installations, sur le modèle de ce qui a été fait pour le montage manuel à Uddevalla, que l'on peut espérer voir se développer une forme d'automatisation socialement "anthropocentrée", et s'enclencher un processus social réel et durable d'inversion de la division de l'intelligence du travail. La construction prévue d'un atelier de soudure et d'un atelier de peinture à l'usine d'Uddevalla, qui en était dépourvue jusqu'à présent, devrait apporter des réponses dans ce sens.

Ce modèle potentiel n'est possible et viable que sous certaines conditions sociales, comme tout modèle industriel. Trois conditions sociales paraissent nécessaires. Elles constituent autant de limites à sa diffusion. Le temps alloué pour chaque modèle et variante doit être négocié, car il n'existe plus de moyens matériels (techniques et organisationnels) pour imposer un rythme de travail. Les importantes potentialités d'amélioration du produit et du *process* et de réduction des temps de montage par les monteurs n'ont de chance de se concrétiser que si elles ne conduisent pas à des réductions d'emploi. Enfin la dynamique collective d'inversion réelle de la "division de l'intelligence du travail" qui s'amorce ainsi doit pouvoir se développer, avec ce qu'elle implique en matière de carrière et de recomposition des catégories de main-d'oeuvre, afin qu'un nouveau compromis social soit possible et que l'implication qu'elle présuppose perdure. Ces conditions exigent, on le voit, une évolution profonde du rapport salarial. L'entreprise aurait en effet à penser son avenir avec ses salariés non seulement en fonction de ses marchés, mais aussi en fonction des opportunités que créent les compétences nouvelles de ses membres.

Le modèle toyotiste, si on le considère sous l'angle de la recherche pragmatique des causes premières des dysfonctionnements en impliquant les ouvriers et leurs chefs d'équipe dans cette recherche, n'est pas allé jusqu'à la remise en cause des principes productifs qui apparaissent à l'origine d'un grand nombre de ces dysfonctionnements: la production additive en ligne. Il vise seulement à en limiter les conséquences économiques. La pression exercée sur les salariés pour y parvenir amène aujourd'hui Toyota à faire quelque peu machine arrière, en allégeant la charge et en se tournant vers des innovations européennes. L'organisation uddevallienne de la production et du travail n'est pas réductible à une organisation qui "humanise le travail". En cherchant à redonner au travail les dimensions cognitives et coopératives de l'action humaine ordinaire, les concepteurs d'Uddevalla ont trouvé des principes socio-productifs nouveaux, résolvant les problèmes structurels inhérents aux principes actuels d'additivité et de fluidité. On peut penser alors que "la production réflexive" est susceptible d'une plus grande efficacité productive, si les conditions sociales de sa possibilité sont réunies.

Références

- [1] WOMACK (James P.), JONES (Daniel T.), ROOS (Daniel). *The machine that changed the world*. Macmillan. New York. 1990. Traduit en français sous le titre *Le système qui va changer le monde*. Dunod. Paris. 1992. 347 p.
- [2] BOYER (Robert), FREYSSNET (Michel). “Émergence de nouveaux modèles industriels. Problématique et démarche d’analyse”. *Actes du GERPISA*. n°15. Juillet 1995. 169 p.
- [3] SHINGO (Shigeo). *The Shingo production management system. Improving process functions*. Productivity Press. Cambridge. 1992. 215p.
- [4] FREYSSNET (Michel) “La production réflexive, alternative à la production de masse et à la production au plus juste” *Sociologie du Travail*. 3/95.
- [5] OHNO (Taiichi). *L’esprit Toyota*. Masson. Paris. 1990. 132 p.
- [6] notamment par, CORIAT (Benjamin). *Penser à l’envers*. Christian Bourgois, Paris, 1991, 186p. ADLER (Paul), “Time-and-Motion Regained”, in *Harvard Business Review*, janv-fév 1993, pp 97-108.
- [7] SHIMIZU (Koichi). “Kaizen et gestion du travail chez Toyota Motor et Toyota Motor Kyushu. Un problème dans la trajectoire de Toyota”. *Actes du GERPISA*. n°13. Mars 1995. pp 13-42.
- [8] FREYSSNET (Michel). Processus et formes sociales d’automatisation. Le paradigme sociologique. *Sociologie du travail*. N°4/92. pp 469-496.
- [9] ELLEGARD (Kajsa)., ENGSTROM (Tomas)., JOHANSON (B)., NILSSON (Lennart)., MEDBO (Lars). *Reflektiv produktion. Industriell verksamhet i förändring*. AB Volvo. Göteborg. 1992. 146p.