

Intensité du travail et contradictions dans l'activité : quelques résultats d'études ergonomiques dans le montage automobile

Corinne Gaudart (CEE - CNRS), Karine Chassaing (GIS CREAPT**),
Serge Volkoff (GIS CREAPT**)*

** Centre d'Etudes de l'Emploi, Le Descartes I, 29, promenade Michel Simon, 93166 Noisy-le-Grand cedex*

*** Centre de Recherches et d'Etudes sur l'Age et les Populations au Travail, Le Descartes I, 29, promenade Michel Simon, 93166 Noisy-le-Grand cedex*

Nous considérerons ici que l'intensité du travail désigne le degré de mobilisation forcée des capacités humaines dans l'activité de travail.

L'idée de « mobilisation » indique que les femmes et les hommes au travail - nous parlerons « d'opérateurs », selon le terme usité en ergonomie - font appel à ces capacités pour répondre à une demande pressante, que celle-ci soit fondée sur des exigences de compétitivité de l'entreprise, de satisfaction d'un client, ou de défis à relever en matière d'objectifs, qualitatifs ou quantitatifs (Gollac, Volkoff, 1996). Les « capacités » qu'il s'agit de mobiliser peuvent être aussi bien physiques (un effort important, une posture difficile, par exemple) que cognitives (attention permanente, prises d'informations nombreuses, décisions compliquées).

Cette mobilisation est « forcée » quand les contraintes effectives, et notamment les contraintes de temps, restreignent les espaces de liberté dans l'activité de travail. Les possibilités d'adopter des stratégies, individuelles et collectives, permettant d'être efficace sans sacrifier son propre état de santé, s'en trouvent amoindries. Les opérateurs doivent souvent agir dans l'urgence. Ils sacrifient plus ou moins les temps de préparation, de concertation, de vérification, de « recul » vis-à-vis de la tâche à effectuer.

L'approche ergonomique permet d'étudier en quoi ce contexte détermine l'activité de travail elle-même (Guérin et col., 1997). L'analyse de cette activité éclaire les effets de l'intensité sur l'opérateur (sa santé, la construction de ses compétences), mais aussi la façon dont celui-ci tente de faire face à ces contraintes. Les stratégies de travail dont on vient de parler sont en effet d'autant plus nécessaires que les contraintes sont fortes. Mais elles sont aussi, pour cette même raison, d'autant plus difficiles à élaborer et à mettre en œuvre. Nous proposons d'illustrer ces idées, et de montrer en quoi l'ergonomie permet de les développer, en présentant des résultats d'observations dans quatre situations sur des lignes de montage automobile.

Ces analyses se sont réalisées dans des sites et des entreprises différents. Il est toutefois possible de noter des caractéristiques communes en matière d'organisation du travail. Les changements d'organisation dans le secteur de la construction automobile au cours de ces dernières décennies ont été largement analysés (voir par exemple Veltz & Zarifian, 1993). Ce secteur a connu une réduction de ses effectifs. Le développement du flux tendu a profondément modifié le travail. Les véhicules s'enchaînent de manière aléatoire (du point de vue des opérateurs), et l'augmentation de la diversité des modèles se traduit par une multiplicité des modes opératoires. Ce flux tendu prend place dans un travail qui reste toujours très parcellisé et répétitif. Dans les situations étudiées ici les cadences avoisinent la minute, mais elles sont susceptibles d'être modifiées en fonction de la demande. Dans le cas où le volume de véhicules à construire augmente, ces entreprises font appel à des intérimaires

qui représentent alors la main-d'œuvre jeune à qui l'on va souvent confier les postes les plus durs physiquement. Enfin, le mode de gestion des effectifs au plus juste rend la polyvalence des opérateurs prépondérante pour maintenir la continuité du flux de production.

Cette superposition d'une logique taylorienne classique et d'une volonté de flexibilisation est à l'origine d'un processus d'intensification, dont nous allons montrer quelques facettes en insistant à chaque fois sur les aspects contradictoires des situations de travail ainsi créées.

Conflit 1 : entre limitation des efforts et limitation des erreurs

La première étude à laquelle nous ferons référence s'intéressait spécialement à la main-d'œuvre vieillissante travaillant sur une ligne de montage (Gaudart, 1996). Les opérateurs âgés sont en effet particulièrement fragilisés par une forte pression temporelle. L'étude de leurs difficultés, mais aussi des conditions dans lesquelles ils se maintiennent du fait de leur expérience, s'avère alors, dans une démarche ergonomique, une source de connaissances utiles à la prévention.

Les données, quantitatives et qualitatives, que nous évoquons ici, ont été recueillies auprès de 10 opérateurs âgés de 22 à 54 ans à deux postes de travail : l'un situé dans une unité de montage de moteurs, l'autre au garnissage où les postes sont considérés comme plus difficiles. 146 cycles de travail ont fait l'objet d'une analyse geste par geste, à l'aide de la vidéo, afin de caractériser les modes opératoires construits par chacun. Les entretiens avec les opérateurs, à partir de la mise en forme des observations, ont permis de les interpréter, c'est-à-dire d'élucider la signification pour ces opérateurs de leurs modes opératoires et des stratégies qu'ils sous-tendaient.

Les contraintes temporelles rigides peuvent engendrer effectivement des difficultés pour les plus âgés quand elles sont associées à des ruptures de rythme. Ces ruptures sont liées à la diversité des véhicules et des temps de montage, la cadence imposée étant en fait une cadence moyenne. Les contraintes liées aux efforts (taper sur une pièce avec la paume de la main, se déplacer) et aux postures (se pencher pour vérifier un vissage) engendrent des difficultés parce qu'elles sont associées à des contraintes de répétitivité et à des contraintes temporelles. Ce sont donc des caractéristiques des postes associées à des caractéristiques de l'organisation du travail qui deviennent contraignantes avec l'âge. Par rapport à ces contraintes pénalisantes, les ouvriers, dès la quarantaine, réorganisent leur travail pour minimiser le poids de certaines d'entre elles. Ils construisent pour cela des modes opératoires appropriés, exécutés à un rythme aussi stable que possible et impliquant la mise en oeuvre d'habiletés sensori-motrices fines.

Sur un premier poste, dans l'atelier de mécanique, ces modes opératoires débouchent sur une plus grande régularité des opérations à l'intérieur des temps de cycle imposés, la diminution des temps de déplacements, la réduction des efforts et des postures par des prises d'indices tactiles plutôt que visuels. Les caractéristiques de ces modes opératoires sont dues à une organisation particulière des phases d'approvisionnement des pièces à monter, regroupées en début de cycle, ce qui s'éloigne du travail prescrit. Les plus jeunes quant à eux se déplacent autant de fois qu'il y a de pièces, donc avec une prise en compte différente des relations entre l'espace et le temps au poste. Quand les opérateurs commentent ces résultats, les âgés

indiquent qu'en plus de l'atteinte des objectifs de production, leurs stratégies remplissent les exigences qu'ils se fixent en matière de préservation de leur santé (la santé entendue ici dans un sens large : il s'agit essentiellement de se préserver de douleurs, de sensation de fatigue, telles qu'elles peuvent être ressenties comme étant en lien avec l'activité de travail). Ces stratégies traduisent à la fois des processus de déclin, ou pour le moins de fragilisation par rapport au cumul de certaines contraintes, et des processus de construction. Ceux-ci sont fondés non seulement sur la connaissance du travail, mais aussi sur la connaissance de soi et de ses propres limites, physiologiques et cognitives, pour un type de tâche dans une organisation du travail donnée.

Mais la mise en œuvre de ces modes opératoires reste très dépendante des caractéristiques du travail. Si les contraintes de travail perturbent trop les opérateurs vieillissants, la mise en place des stratégies intégrant une préservation de la santé est compromise. C'est ce que nous avons observé sur un second poste, dans l'atelier du garnissage. Ce poste comportait une plus grande diversité de pièces et de temps de montage. Les déplacements étaient alors déterminés par la nécessité de consulter fréquemment la feuille de montage. En outre, les exigences de qualité limitaient le passage du contrôle visuel au contrôle tactile, renforçant ainsi les postures pénibles.

D'une certaine façon, ce sont les postes où se confrontent durablement les exigences « classiques » du travail à la chaîne et celles issues de la recherche de la flexibilité qui posent problème, notamment aux opérateurs vieillissants. Cette confrontation des exigences restreint fortement les espaces de liberté dans l'activité de travail.

Conflit 2 : entre polyvalence et formations fragilisées

Un deuxième recueil de données, sur les mêmes lignes de montage, a porté cette fois sur l'analyse de situations d'apprentissage (Gaudart, 2000). Cette étude révèle, dans la continuité des résultats précédents, d'autres conflits entre organisation et exigences du travail, et marges de manœuvre nécessaires aux travailleurs vieillissants. Ces situations d'apprentissage « in situ » s'inscrivent dans le développement de la polyvalence et des coefficients de qualification. Or, l'analyse des plannings de rotation (734 opérateurs sur au moins 4 semaines) montre qu'au delà de 40 ans, les opérateurs s'approchent d'une situation de monovalence. Cette tendance se retrouve dans tous les départements de fabrication, et particulièrement au montage – là où s'est déroulée l'étude – où la dépendance à la cadence est la plus forte.

Onze opérateurs âgés de 19 à 53 ans ont été observés en situation d'apprentissage, soit 545 cycles de travail. Plus précisément, ont été étudiés la progression des modes de répartition des opérations entre tuteur et formé, les difficultés, les incidents, les reprises par le tuteur, ainsi que les communications tuteur/formé. Ces observations montrent que les plus âgés n'apprennent pas de la même manière que les plus jeunes : dans l'apprentissage des opérations du poste, les plus âgés procèdent de manière plus progressive pour les acquérir, en "s'essayant" d'abord à toutes les opérations avant de les réaliser en totalité. Cela confirme l'idée qu'ils cherchent à maîtriser les événements dans l'objectif de ne pas se trouver pris au dépourvu face aux difficultés qu'ils pourraient rencontrer. Ils tentent aussi de mettre en place, dès la phase d'apprentissage, les stratégies « d'économie » dont nous avons parlé précédemment. Les installer le plus tôt possible constitue un enjeu non négligeable dans leur souhait de préserver leur santé.

Or les critères d'évaluation d'une formation réussie correspondent à la réalisation dans les temps impartis des opérations prescrites. Même si en théorie la durée de la formation n'est pas prédéterminée, dans les faits, plus elle dure, plus elle mobilise deux opérateurs au même poste. La diminution de la polyvalence observée avec l'âge peut ainsi apparaître comme le signe d'une inadéquation des modalités d'apprentissage. Les conditions de formation étant dépendantes de celles de la production et des effectifs, elles n'assurent pas un cadre stable pour se former : elles peuvent être interrompues, écourtées. En outre, les conditions de rotation, souvent au "pied levé", impliquent de pouvoir s'adapter dans un délai très bref, voire immédiatement, à la nouvelle situation de travail. Enfin, la hiérarchie de premier niveau ne pouvant programmer de façon fiable la durée des formations, ni en adapter les modalités, leur choix se porte souvent sur de plus jeunes opérateurs. Dans ces conditions, la diminution de la polyvalence avec l'âge peut être interprétée comme prenant place parmi les stratégies des plus âgés pour préserver leur santé : la "monovalence" apparaît alors comme un moyen de se mettre à l'abri de certaines épreuves induites par les changements de poste de travail.

Les conditions de réussite des travailleurs vieillissants impliqueraient ici la planification des formations, et des rotations. Or, ce qui fait l'efficacité de la polyvalence, c'est pour partie son absence de planification. L'instabilité de la production et de la main-d'œuvre, les effectifs calculés au plus juste, impliquent une réactivité en temps réel pour assurer la continuité du flux de production. Cette exigence de réactivité impliquerait de « protéger » les temps de la formation, mais cette même exigence amène à les maltraiter.

Conflit 3 : entre suppression des manutentions et pression temporelle

En matière de réduction de la pénibilité physique proprement dite, les entreprises du secteur automobile ont réalisé depuis une vingtaine d'années d'importants efforts, en évaluant régulièrement cette pénibilité grâce à des cotations de postes (Falluel, Saily, 1995). Les postes de travail obligeant à travailler les bras en l'air sont dorénavant peu nombreux. Les chaînes à hauteur variable s'implantent peu à peu, ce qui atténue les contraintes de posture. Un effort est entrepris pour diminuer les charges à soulever, voire pour supprimer des manutentions, en recourant à des automates qui réalisent entièrement ou partiellement ces manutentions. Encore faut-il que ces automates soient effectivement utilisés, donc utilisables, ce que l'intensification du travail peut rendre difficile.

Dans l'étude à laquelle nous faisons référence ici (Godard, 2000), l'entreprise a implanté un télémanipulateur pour supprimer les efforts manuels lors de la pose des batteries dans le compartiment moteur. Or sur les huit opérateurs amenés à tenir ce poste, un seul utilise systématiquement le télémanipulateur. Cet ouvrier, très polyvalent, occupe ce poste de façon épisodique, et n'a pas eu la possibilité d'élaborer une stratégie personnelle de travail ; il réalise donc la tâche comme on la lui a enseignée, en se servant de l'automate. Un autre ouvrier, plus âgé, recourt à l'automate pour une batterie sur cinq ou six, afin de reposer son dos de temps en temps. Tous les autres font la pose de batterie à la main.

En analysant l'activité de l'ouvrier âgé, celui qui utilise les deux façons de faire, on peut montrer que l'usage de l'automate implique une prise de risque au regard des contraintes de cadence. D'abord, l'installation du télémanipulateur prend quelques secondes, ce qui compte beaucoup quand le temps de cycle avoisine la minute. En outre la manœuvre est délicate. Elle demande une grande précision dans la prise et la pose des batteries, qui sont coûteuses et

fragiles. La durée de cette manœuvre (installer l'automate, lui faire saisir la batterie, guider le mouvement, être précis lors de la pose) est incertaine, plusieurs types d'incidents peuvent survenir. Cela amène les ouvriers à effectuer cette opération en début de cycle pour éviter de « couler », de dépasser le temps et l'espace qui leur sont impartis. Or ce n'est pas cet ordre des tâches qui est prévu dans l'organisation du poste ; en principe la pose devrait se faire en milieu de cycle. Du point de vue des gestes et des actions à accomplir, cette réorganisation pose problème. Par exemple, pour choisir le bon modèle de batterie il faut lire la feuille de montage fixée sur le véhicule pendant qu'il s'approche. Si l'on fait la pose en début de cycle, cette feuille est encore loin des yeux, il faut donc se déplacer ou prendre le risque de se tromper. Autre exemple : les câbles qui servent aux opérations prévues en début de cycle passent juste au-dessus du bac qui va contenir la batterie, il faut donc écarter ces câbles pour les ramener ensuite, etc.

On se trouve donc ici dans la situation fréquente d'un progrès technique, susceptible d'améliorer les conditions de travail, et que l'intensité du travail rend inopérant.

Conflit 4 : Entre renforcement de la prescription et construction des habiletés individuelles

Cette dernière situation fait référence à la mise en place d'un enseignement à des gestes de base dans certains établissements (Chassaing, 2002). Cet enseignement est centré sur la façon « d'optimiser » la main-d'œuvre pour atteindre la qualité totale. Il peut fournir aux ouvriers des éléments de compréhension sur les raisons pour lesquelles tel ou tel type de geste est préférable à tel autre, pour assurer la qualité, économiser du temps, voire pour préserver la santé. Mais en même temps, il traduit une forte volonté de faire travailler tout le monde de la même façon, de participer à l'homogénéisation des pratiques ; or cette homogénéisation peut être contradictoire avec les stratégies individuelles de préservation de soi.

Ces enseignements se déroulent dans un espace de formation, situé dans l'atelier mais à l'écart du poste de travail. Le but est de favoriser le développement de gestuelles sur des opérations particulières : gestes de base de vissage, manipulation de vis. Il est aussi de faire respecter des modes opératoires prescrits, des consignes de propreté et de sécurité. L'enseignement comprend une partie théorique de quarante minutes, où sont décrites des méthodes de manipulation d'outils, et où l'on insiste sur les mérites d'une « bonne » façon de faire. Suit une partie pratique de trois heures, durant laquelle les opérateurs s'entraînent sur trois pupitres, à réaliser trois tâches différentes en respectant la gestuelle et les temps prescrits. Quand ils s'estiment prêts, ils sont chronométrés et notés sur des critères de vitesse, de respect de la feuille d'opérations standards. On leur attribue ensuite un niveau.

L'analyse de cette situation auprès de quatre opérateurs, observés avant, pendant, et après la formation, montre d'abord que celle-ci a peu ou pas modifié leurs pratiques gestuelles. Suite à l'apprentissage sur un des pupitres, proche d'un poste de travail existant sur la ligne, un des opérateurs a modifié un geste pour privilégier vitesse et économie de temps. Mais dans la plupart des cas, soit les ouvriers effectuaient déjà le geste enseigné (avant même la formation), soit ils n'étaient pas concernés par l'utilisation de ce geste sur leur poste.

Un deuxième constat est que la session s'est avérée être une épreuve stressante, notamment pour le plus âgé mais aussi pour le plus jeune. Ce stress s'est traduit au travers de manifestations comportementales : transpiration, crispations, soupirs, propos irrités. Quand on reparle avec eux quelques semaines plus tard, cette épreuve ne semble pas les avoir marqués

durablement. Mais la tension qui s'est manifestée pendant la session est révélatrice d'une contradiction entre la rigidité des procédures enseignées, et la diversité des habiletés construites par chacun. Cette même contradiction a une autre conséquence : un ouvrier ancien, considéré comme très performant sur son poste de travail, n'a obtenu qu'une performance médiocre au moment de l'évaluation sur les pupitres. Autre exemple, un opérateur, en formation, a placé une vis au bout de la visseuse à la fin de la tâche comme il le fait à son poste de travail en vue de gagner du temps sur le prochain cycle, et a été pénalisé au niveau du temps de réalisation de la tâche.

Ce conflit entre prescription stricte et diversité interindividuelle en recoupe un autre : l'opposition entre une volonté d'imposer une seule façon de faire, et une opportunité de susciter une réflexion sur ses actes de travail. Car les opérateurs s'approprient aussi cette formation comme un espace et un temps pour une pratique réflexive, avec la possibilité d'attribuer un sens à certains de leurs actes de travail. Un des ouvriers a par exemple confié « avoir plus appris pour comprendre que pour faire ». Mais une véritable pratique réflexive impliquerait de reconnaître et mettre en débat la construction individuelle des gestes efficaces, celles-ci pouvant varier selon les personnes et selon les moments (les aléas de la production notamment). Cette mise en débat, qui peut être perçue comme « non productive », trouve difficilement sa place dans les modes d'organisation fondés sur l'intensification du travail.

Conclusion

Nous voudrions revenir à présent à ce qui constitue la finalité même de l'ergonomie. Celle-ci cherche des voies d'amélioration des moyens de travail, pour aboutir à des compromis satisfaisants entre l'exigence d'efficacité productive et la santé des opérateurs. Or, on vient de le voir sur ces quelques exemples, dans un secteur comme l'automobile et spécialement sur les lignes de montage, ces compromis deviennent plus laborieux, et leur succès plus incertain, en raison de la double facette de l'intensité : une facette « industrielle » (les cadences automatiques, les normes, la prescription précise des gestes,...) et une facette « marchande » (le flux tendu, la diversité des modèles sur une même ligne, donc la diversité des pièces à monter).

Quels sont les effets de ce cumul de contraintes sur l'activité ? Les contraintes « industrielles » engendrent par elles-mêmes une pression forte, peu flexible, mais a priori stable et prévisible. L'opérateur – spécialement, on l'a vu, l'opérateur vieillissant - tente de faire face à cette pression grâce à des stratégies d'économie (d'efforts et/ou de temps). Mais les contraintes « marchandes » interviennent en multipliant les sollicitations imprévisibles et contrarient donc ces stratégies d'économie. Il y a conflit entre ces exigences, et ce conflit ne se traduira pas de façon identique d'un opérateur à un autre. Selon son expérience, l'état de son organisme (par exemple la qualité de sa vision ou la souplesse de ses articulations), mais aussi son itinéraire professionnel ou son statut dans l'entreprise, les arbitrages qu'il va opérer entre plusieurs objectifs (aller vite, éviter les erreurs, ne pas se faire mal, ne pas s'épuiser,...), ne seront pas les mêmes, ne donneront pas lieu aux mêmes actions, n'auront pas les mêmes conséquences sur sa santé et sur la qualité de son travail. L'intensification, sensible pour tous, n'est pas vécue de façon uniforme.

La marge d'action pour des transformations positives de ces situations de travail n'est pas très grande. En termes de choix techniques et d'organisation, c'est un univers fortement

prédéterminé. Entre cette rigidité du système et la diversité des personnes, la conciliation est délicate. On peut au moins veiller à éviter les sollicitations physiques extrêmes, et maintenir ou développer un nombre suffisant de postes « allégés » pour accueillir les opérateurs souffrant de déficiences passagères ou durables (séquelles d'accidents, par exemple). On peut aussi vouloir maîtriser l'irruption du « marchand » dans cet univers : favoriser les possibilités d'anticipation, ne pas bouleverser les engagements trop fréquemment, ne pas être inflexible sur le principe du « zéro stock », adopter une évolution raisonnable dans le développement de la polyvalence, assurer une durée suffisante pour les formations sur le tas, etc.

On ne sait si ces préoccupations ont quelques chances d'être davantage prises en compte par les concepteurs et les organisateurs. On ne peut pas non plus garantir que ces aménagements suffisent à résoudre des problèmes sérieux auxquels ce secteur est confronté : notamment la prévalence élevée des troubles musculo-squelettiques, l'usure des plus âgés, l'insatisfaction et les départs chez les plus jeunes, et finalement la « fragilité » accrue de chacun (Gollac, Volkoff, 2001) vis-à-vis d'une pression à laquelle il est difficile de faire face de façon durable. Les possibilités d'amélioration impliquent en tout cas l'examen lucide et précis des conséquences de l'intensification.

Bibliographie

Chassaing K., 2002. Le rôle d'une formation à la dextérité dans l'acquisition des gestuelles chez les agents de production. *Actes du XXXVIIe Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, Aix-en-Provence

Falluel J.P., Saily M., 1995. Vieillesse de la population et projets industriels : une méthode d'analyse. In J.C.Marquié, D.Paumès, S.Volkoff, *Le travail au fil de l'âge*. Octarès, Toulouse. (version anglaise – same authors, 1998. Ageing of the Workforce and Industrial Projects : A Method of Analysis. In *Working with Age*. Taylor & Francis, London)

Gaudart C., 1996. Vieillir, mais « tenir » la cadence. *Gérontologie et Société* n°77

Gaudart C., 2000. Conditions for maintaining ageing operators at work – a case study conducted at an automobile manufacturing plant. *Applied Ergonomics* vol.31, issue 5

Godard V., 2000. *Remédier à la pénibilité physique du travail ? Le cas de l'utilisation et de la non-utilisation d'une aide à la manutention sur une chaîne de montage automobile*. Mémoire de DEA « Organisation de la Production et de l'Entreprise ». Université de Marne-la-Vallée & Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

Gollac M., Volkoff S., 1996. Citius, altius, fortius, l'intensification du travail. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, n°114

Gollac M., Volkoff S., 2001. Intensité et fragilité. In G.Jeannot, P.Veltz (eds). *Le travail, de l'entreprise à la cité*. Editions de l'Aube.

Guérin F., Laville A., Daniellou F., Duraffourg J., Kerguelen A., 1997. *Comprendre le travail pour le transformer*. Edition ANACT.

Veltz P., Zarifian P., 1993. Vers de nouveaux modèles de l'organisation ? *Sociologie du travail*, 1