

Vieillesse de la main-d'œuvre et adéquation prévisionnelle des postes : le cas des ouvriers du montage dans l'automobile

Par Michel Saily et Serge Volkoff

Après les réductions d'effectifs et la forte diminution de l'embauche, la régie Renault se trouve confrontée au vieillissement de sa main-d'œuvre. Ce problème a amené une équipe d'ergonomes, en collaboration avec des médecins du travail, à réfléchir sur l'adéquation future des postes de travail aux caractéristiques de la population, en se situant dans la perspective suivante : à quel homme le travail doit-il être adapté ? Une méthode originale a été élaborée, proposant une description globale et prévisionnelle des aptitudes de la population appelée à occuper les postes futurs, et permettant de confronter des "catégories d'aptitudes" et des "catégories d'exigences de postes".

A quel homme le travail doit-il être adapté ? La question de l'adaptation des postes de travail, qui comporte à la fois des enjeux sociaux et économiques (Wisner, 1976), trouve difficilement sa place dans les processus de conception des espaces ou des moyens de travail. Ce problème a plusieurs causes.

D'une part, l'idée même d'adapter les postes de travail à ceux qui vont les occuper ne fait que très progressivement son chemin. Ni la formation reçue par les techniciens des méthodes ou des bureaux d'études ni, en général, les usages de leur profession ne les ont familiarisés avec la prise en compte des caractéristiques des "utilisateurs" auxquels les machines, les ateliers ou les bureaux sont destinés. Cette préoccupation est renvoyée soit sur les responsables du recrutement chargés, eux, de sélectionner une main-d'œuvre "adaptée"

aux exigences de travail, soit sur les responsables de la sécurité ou les ergonomes, placés alors en position de corriger techniquement les situations les plus difficiles, nocives ou dangereuses, soit encore sur les médecins du travail qui se voient souvent assigner un rôle de filtre par le biais des visites d'embauche ou des restrictions d'aptitudes.

D'autre part, même lorsque ces différents acteurs ont effectivement parmi leurs missions celle de préparer les installations futures en tenant compte de la population concernée, les outils dont ils disposent pour décrire cette population sont assez restreints : dans le meilleur des cas, il s'agit de données chiffrées sur l'âge et le sexe des membres du personnel ainsi que sur leur qualification éventuelle.

Dans la période actuelle, pour prendre en compte des déséquilibres démographiques prévisibles (dus principalement à l'arrêt ou à une forte diminution de l'embauche), bon nombre d'entre-

Les noms d'auteurs entre parenthèses renvoient à la bibliographie à la fin de l'article.

prises sont conduites à développer des pratiques de gestion prévisionnelle des emplois. Quantitatives ou qualitatives, ces démarches sont généralement centrées sur les qualifications ou compétences du personnel.

Est-il possible d'en savoir davantage ? Peut-on insérer, dans ces démarches de gestion prévisionnelle, des informations sur les aptitudes ou les capacités des opérateurs ? Peut-on favoriser ainsi la constitution d'une interface entre les prévisions concernant la main-d'œuvre et les objectifs des équipes de conception ? Peut-on enfin prendre appui sur ces renseignements pour déterminer les exigences des postes de travail futurs ?

L'étude dont nous présentons ici les résultats a tenté de répondre à ces quelques questions en ce qui concerne les ouvriers ("agents de production") dans les départements de montage de la Régie Renault. Elle a été menée par le secteur "organisation du travail et ergonomie" (au sein de la direction du personnel et des affaires sociales) avec la contribution très active de plusieurs médecins du travail.

L'analyse prévisionnelle des aptitudes des opérateurs constitue un des éléments d'intégration des ressources humaines dans le déroulement d'un projet industriel. La finalité est d'assurer l'adéquation future des postes de travail aux caractéristiques de la population.

A côté de ses enseignements directement utilisables dans l'entreprise, cette étude est susceptible d'apporter quelques informations plus générales sur les relations entre l'âge et les aptitudes des opérateurs.

LE VIEILLISSEMENT : UNE PRÉOCCUPATION DANS L'ENTREPRISE

Les évolutions des technologies, des processus de fabrication des véhicules et des organisations du travail se traduisent par une réduction globale des effectifs. Cette réduction est très nette depuis plusieurs années et est appelée à se poursuivre. Elle modifie la pyramide des âges de la main-d'œuvre de production sous l'effet conjugué d'un arrêt d'embauche de jeunes, et de l'avancement généralisé des départs en pré-retraite.

La première de ces deux mesures élève évidemment l'âge moyen des salariés. La deuxième a, par le passé, contribué à stabiliser cet âge moyen et à escamoter, dans une certaine mesure, les problèmes d'adaptation des opérateurs âgés aux postes de travail. Ce n'est plus le cas aujourd'hui et on admet de moins en moins que les départs

anticipés à la retraite puissent constituer une solution perpétuelle.

Le vieillissement moyen des opérateurs de production est, par conséquent, inéluctable pour les cinq à dix ans à venir. Or, chez Renault, l'âge moyen des opérateurs de niveaux de classification P1 ou en dessous (les premiers niveaux de classification) se situait déjà à 41 ans au début 1989.

Toutefois, les préoccupations en matière de vieillissement ne sont pas réservées aux établissements ou départements (secteurs de production) dont la main-d'œuvre est âgée. Un simple déséquilibre de la pyramide d'âges, lié à l'absence de renouvellement de la population, suffit à motiver des inquiétudes pour l'avenir. Et cela d'autant que les contraintes de travail peuvent avoir un fort effet sélectif sur l'âge.

Une projection de la population de ces opérateurs de production (P1 et en dessous) de l'ensemble des établissements montre que dans cinq ans, si la politique de l'emploi demeure inchangée, plus de 70 % de cette population aura de 40 à 55 ans, alors que les moins de 35 ans ne représenteront que 10 %.

Le vieillissement de la population et la concentration des opérateurs de production sur deux ou trois classes d'âge de cinq ans ont renforcé la nécessité pour l'entreprise (et plus particulièrement ses trois directions : du personnel et des affaires sociales, des méthodes, des fabrications, avec l'appui de la direction de la recherche), de prendre des décisions d'investissements ou d'organisation du travail cohérentes avec les aptitudes et capacités de la population.

La préoccupation est inscrite dans le cadre général d'une recherche de développement social et d'amélioration de la performance globale. La connaissance des caractéristiques de la population doit éclairer les décisions en matière de gestion prévisionnelle des emplois (mobilités, évolutions de carrière), de caractéristiques des systèmes techniques (exigences physiques, autonomie...), de contenus et de pédagogie de la formation.

La première démarche développée dans l'entreprise avait été l'élaboration de maquettes d'emplois dans chaque établissement. Il s'agit de plans triennaux glissants (réactualisés chaque année) d'évolution des emplois à partir d'une nomenclature de soixante métiers environ. Cette gestion prévisionnelle des emplois consiste à recenser les ressources et évaluer leurs dérives sur trois ans, à évaluer les besoins par département (compte tenu d'hypothèses sur les évolutions

techniques, organisationnelles et les plans de charge) et à analyser les écarts entre les besoins et les ressources afin d'élaborer un plan d'actions pour les réduire. Ces écarts sont établis par référence à des niveaux de classification conventionnels.

L'objet de ces maquettes d'emplois est d'anticiper la gestion de l'emploi : reclassements, parcours professionnels, reconversions... Cette première démarche vise essentiellement l'adaptation des besoins en ressources humaines (des compétences en particulier) aux évolutions des systèmes de travail.

— *L'adéquation prévisionnelle entre les hommes et les postes*

Nous exposons ici une autre approche qui s'inscrit dans le planigramme de déroulement d'un projet industriel.

L'intégration des ressources humaines dans le développement d'un projet industriel revêt plusieurs aspects : l'organisation du travail, l'emploi (effectifs, niveaux de classification), la formation, l'ergonomie et les conditions de travail, la communication. Ces différents axes d'enrichissement des projets industriels se traduisent par des analyses, des études, des interventions, s'échelonnant depuis quatre ans avant le démarrage des nouveaux systèmes de travail, jusqu'à un an après celui-ci. Il s'agit, en d'autres termes, de développer une approche sociotechnique visant à assurer l'adéquation entre les hommes (structure d'emploi et organisation du travail), les machines (technologies, implantation et environnement) et les produits (flux et modes de fonctionnement).

Les structures des équipes projets sont actuellement en pleine évolution, aussi retiendra-t-on le fait qu'au moment de l'étude dont il est question, la direction du personnel et des affaires sociales était directement impliquée. L'étude sur l'adéquation prévisionnelle des postes a été réalisée par le secteur organisation et ergonomie rattaché à cette direction. Elle se situe à environ trois ans du démarrage des nouveaux systèmes.

Comme toute analyse prévisionnelle, l'adéquation s'apprécie au niveau global d'un département, c'est-à-dire d'un secteur de production homogène (par exemple : le montage du véhicule, le soudage de la caisse) pouvant représenter de 800 à 2 000 personnes.

L'analyse de la population englobe les aptitudes psychophysiologiques et de façon très limitée les capacités cognitives.

Ce type d'étude implique la participation :
— des concepteurs des nouveaux procédés de

travail et installations pour l'évaluation des futures exigences de postes ;

— des médecins du travail de l'établissement qui recevra ces installations pour l'évaluation des aptitudes de la population ;

— de l'encadrement de ce même établissement dans le cadre d'une élaboration collégiale des critères.

L'étude que nous présentons ici concerne l'activité de montage du véhicule. Ce montage s'effectue sur plusieurs chaînes d'assemblage. Si un nombre croissant d'installations automatisées ou semi-automatisées assurent le montage de pièces ou sous-ensembles, les activités manuelles occupent encore plus de 90 % de l'ensemble des opérateurs.

Welford notait en 1964 que les systèmes de travail à la chaîne « causent d'importantes difficultés dès avant 50 ans » (Welford, 1964). Un rapport de 1986 des médecins du travail de l'entreprise indiquait : « si atteindre l'âge de 50 ans ne signifie pas automatiquement être inapte chaîne, il semble bien que, en pratique, c'est pour beaucoup d'ouvriers autour de 52-53 ans que se produit la désadaptation manifeste entre leurs possibilités et les contraintes du travail à la chaîne ».

Ces réflexions sur les aptitudes des opérateurs âgés, les difficultés rencontrées pour l'affectation de certains opérateurs et les déséquilibres prévisibles dans la pyramide d'âges de la main-d'œuvre de production expliquent l'intérêt général suscité dans l'entreprise pour une évaluation prévisionnelle de l'adéquation hommes/postes dans ce secteur d'activité.

QUELQUES CONNAISSANCES GÉNÉRALES SUR LE VIEILLISSEMENT AU TRAVAIL

« Le vieillissement n'est pas un état stable survenant à un moment donné, mais un processus continu de transformations auquel l'être humain est soumis tout au long de sa vie, comme tout organisme vivant et cela dès la naissance » (Teiger, 1989). Cette façon de voir, largement étayée par les connaissances disponibles en physiologie et en psychologie, justifie que l'on prenne en compte la problématique du vieillissement, même lorsque l'on n'est pas en présence d'une population "âgée".

Les données établies ou rassemblées par Birren il y a une trentaine d'années (Birren, 1959) ou par Arstrand plus récemment (Arstrand, Kodahl, 1973), montrent à la fois le caractère inélucta-

ble de ces processus pour les principales composantes de l'état fonctionnel (organes sensoriels, puissance musculaire, élasticité des tissus, ...), la grande diversité des individus à cet égard et le caractère parfois modéré de certaines dégradations.

Il est probable que cette diversité reflète en partie un environnement différencié. Les conditions de travail constituent sans doute un facteur important "d'accélération" ou de "ralentissement" du vieillissement fonctionnel (en tout cas, en ce qui concerne les aspects physiologiques ou organiques qui nous intéressent prioritairement ici). Si cet effet se repère assez bien sur des cas concrets (Amphoux, 1988), il est toujours délicat de l'isoler, de l'établir rigoureusement. Les conséquences différées de certaines conditions de travail (souvent à long terme), les effets de sélection qui effectuent progressivement un tri de la main-d'œuvre sur certains postes, les caractéristiques de la vie hors travail souvent difficiles à connaître et à décrire, tout cela rend malaisée la démonstration d'un lien de causalité entre travail et vieillissement.

Mais l'examen, à l'inverse, des effets du vieillissement sur l'activité de travail, ne soulève pas les mêmes difficultés de méthode. On procède, en ce domaine, suivant trois approches complémentaires.

La première consiste à observer la pyramide des âges sur divers types de postes (Teiger, 1989 — Volkoff, 1989 — Molinie, 1984 — Desrioux et alii, 1987), donc à repérer d'éventuels effets de sélection sur l'âge et en induire l'existence d'exigences sélectives sur ces postes.

La deuxième repose sur l'analyse des modes opératoires, des "façons de faire" des salariés de divers âges dans l'exécution d'une même tâche, ce qui peut témoigner à la fois de compétences acquises et de stratégies de "compensation" vis-à-vis de certaines limitations physiologiques (Welford, 1964 — Salthouse, 1985).

La troisième enfin s'attache à décrire et expliquer ces limitations elles-mêmes (Welford, 1964).

L'étude que nous présentons ici s'apparente plutôt à une démarche de description des limitations, reliée aux exigences les plus évidentes du travail sur une chaîne de montage : les problèmes d'efforts physiques, de postures et de contraintes de temps.

Sur chacun de ces critères, les connaissances disponibles en matière de vieillissement apportent des indications utiles.

Sur l'effort musculaire : on a pu établir les caractéristiques principales de la régression de la force musculaire maximale et de la capacité maximale de travail musculaire avec l'âge ; cette régression provient à la fois de l'évolution des muscles eux-mêmes (Arstrand, 1973) et de celle des capacités cardio-circulatoires et respiratoires (Arstrand, 1973 — Simonson, 1971).

Sur les contraintes posturales : là encore, il faut évoquer l'évolution des capacités cardio-circulatoires puisque le maintien d'une posture difficile peut être aussi "coûteux" qu'un effort violent. S'ajoutent à cela les limitations articulaires qui se manifestent progressivement dès 30 à 40 ans (Bourlière, 1982). Ces observations "en laboratoire" ont pu être confirmées par des études de terrain, y compris dans le secteur qui nous intéresse (l'automobile) où l'on a pu constater qu'au montage et surtout en sellerie (où l'habillement interne d'une voiture impose des postures difficiles), les agents de production étaient plus jeunes qu'à l'assemblage tôlerie par exemple (Marcelin, Valentin, 1969).

Sur les contraintes de cadence : les données établies par Birren (Birren, 1959) témoignent à la fois d'un allongement avec l'âge des temps de décision (en réaction à une information, un signal, ...) et d'une variabilité de ces temps, pour un même individu, qui s'avère plus élevée si l'individu est plus âgé. Autrement dit, plus on avance en âge, plus il est difficile de réagir instantanément et toujours à la même vitesse exactement.

Là encore, on peut vérifier les effets de sélection correspondants : pour les hommes comme pour les femmes, la pyramide des âges pour les postes avec fortes contraintes de temps est plus "jeune" que pour les autres postes (Volkoff, 1989 — Shooter).

A ces observations, concernant certaines contraintes du travail prises séparément, il convient d'ajouter celles qui concernent les difficultés, croissantes avec l'âge, pour faire face au cumul de plusieurs contraintes entre elles (Brouha, 1963).

Dans ce bref rappel de quelques références, on n'a guère mentionné ce qui relève des capacités cognitives, des restructurations possibles de l'activité pour "compenser" certaines limitations, des effets de l'expérience acquise, ... Ces aspects ne seront pas envisagés dans notre étude qui se limite aux aptitudes physiques. Mais ils sont essentiels à prendre en compte dans une optique de gestion prévisionnelle de l'emploi ou de la formation. « *Puisqu'il existe*

des emplois où on vieillit moins vite qu'à d'autres, puisqu'il existe des effets indéniables de la scolarisation, de la formation, de l'acquisition d'expérience, sur l'évolution des capacités, surtout mentales, avec l'âge, alors il est possible de diminuer les différences interindividuelles qui s'aggravent tout au long de la vie active » (Laville, 1989). Nous aurons l'occasion d'insister à nouveau sur ce point à la fin du présent article.

L'ÉLABORATION DES CLASSES D'APTITUDES.

Dans les relations entre un système de travail et un individu doit s'opérer un ajustement entre un grand nombre de composantes de la situation de travail (ou de conditions d'exécution du travail) et un grand nombre de caractéristiques de l'individu : son âge, ses aptitudes psychophysiologiques, ses capacités cognitives, son comportement, ...

Dans la définition des conditions de cet ajustement, l'ergonome intervient avec sa problématique propre. Celle-ci consiste à utiliser les connaissances disponibles (en physiologie ou en psychologie) sur le fonctionnement de l'homme au travail pour transformer ou concevoir les postes en ménageant la santé et le bien-être de l'opérateur et en recherchant l'efficacité du travail. Pour être fructueuse, cette intervention suppose l'étude attentive de l'activité des opérateurs concernés. L'analyse de la population complète parfois cette étude grâce aux enseignements qu'elle apporte sur la diversité des activités de travail de chacun ou sur les exigences sélectives des postes.

Notre but est d'apporter un complément à cette démarche en proposant une description globale et prévisionnelle des aptitudes de la population appelée à occuper les postes futurs. Cet effort de description, qui à notre connaissance n'avait pas été entrepris jusqu'à présent, permet de confronter ensuite des "catégories d'aptitudes" et des "catégories d'exigences des postes", les unes et les autres étant construites à l'aide des mêmes critères.

Ce souci de classement, de confrontation globale, suppose de simplifier énormément l'analyse. Parmi les caractéristiques des postes de travail dans un lieu de production donné, il faut repérer et décrire celles qui sont spécialement susceptibles d'exclure une partie de la population. De même, parmi les caractéristiques des opérateurs, seront retenues celles qui peuvent

L'activité de travail sur une chaîne de montage

Le système de convoyage du véhicule se différencie selon que les opérateurs se situent sur la partie inférieure du véhicule (opérations sous caisse) ou dans sa partie supérieure (habitacle, coffre moteur). Dans le premier cas, le véhicule est accroché en suspension sur une balancelle et, dans le second cas, il est positionné sur une chaîne dite tablier qui se situe à 50 cm du sol ou sur des luges.

Le véhicule se déplace en continu ; les opérateurs montent les pièces en le suivant, ce qui se traduit par un piétinement. Des tapis transporteurs sont généralement installés sur les chaînes annexes (portes, planches de bord), ce qui permet aux opérateurs d'être en position fixe par rapport à ces sous-ensembles du véhicule.

Les temps de cycle varient selon les chaînes de 1 à 1,5 minute. A chaque poste opérateur et durant cet espace temporel, les opérateurs montent généralement une pièce principale (câble, levier de vitesses, pédalier, ...) et des pièces secondaires (joints, agrafes, ...).

Plusieurs variantes de pièces sont montées au poste car les versions des véhicules sont encyclées de façon aléatoire sur les chaînes. La tendance actuelle consiste à acheminer au poste opérateur la pièce correspondant au véhicule qui se présente devant lui. Il subsiste cependant de nombreux postes où l'opérateur doit identifier la bonne pièce à monter en prenant des indices formels sur une fiche accompagnant le véhicule et des indices informels sur le véhicule.

La suite des tâches consiste à : identifier le véhicule et la ou les pièces à monter (à certains postes uniquement), prendre la ou les pièces, les assembler sur le véhicule (ou sur un sous-ensemble), vérifier le résultat et noter sur une fiche ou par dépôt d'un macaron les éventuelles anomalies.

L'automatisation progressive du montage et la conception modulaire du véhicule (pré-assemblage de sous-ensembles en dehors de la chaîne principale) ont réduit de façon significative les charges physiques de travail. Il subsiste toutefois des activités de travail avec des postures "bras en l'air" ou "accroupi" ainsi que des escalades de la chaîne tablier.

Quant aux contraintes temporelles, elles sont d'autant plus prégnantes que la diversité des véhicules est grande (temps opératoires variables), que le montage est complexe (montage au toucher, sans visibilité sur l'action), que des aléas surgissent (pièces fournisseurs défectueuses, pannes de visseuse).

provoquer une inaptitude vis-à-vis des postes de telle ou telle catégorie. Le terme "d'aptitude", que nous employons tout au long de cet article, doit donc être compris dans le sens précis de "non-inaptitude", donc de non-exclusion, vis-à-vis d'un type de poste donné.

Un deuxième aspect de la simplification réside dans la confection des catégories elles-mêmes : il va s'agir de regrouper, en quelques classes, plusieurs centaines de postes d'une part, plusieurs centaines d'opérateurs d'autre part. Une grande diversité d'exigences des postes, d'aptitudes des opérateurs subsistera donc obligatoirement au sein même de chaque classe.

Pour adopter le découpage le plus pertinent possible, l'élaboration des critères doit se faire avec les responsables les plus directement concernés par le problème d'affectation des opérateurs aux postes de travail : des représentants de la maîtrise et responsables d'atelier, des représentants de la fonction personnel, la médecine du travail, le service de psychologie du travail. Cette méthode permet de bénéficier de compétences variées et de la connaissance historique et collective de l'établissement sur les difficultés du travail. Elle est aussi cohérente avec la démarche d'intégration des ressources humaines dans un projet industriel car l'élaboration collégiale des critères amène une implication de l'ensemble des personnes concernées.

Les critères qui vont être présentés ici sont spécifiques au département de montage du véhicule. L'activité de montage (voir encadré p. 70) est réalisée, pour la très grande majorité des postes, sur des chaînes de montage avec une avance continue du véhicule, les temps de cycle étant très courts. A côté de la chaîne ou dans des ateliers spécifiques, il subsiste des postes de préparation hors chaîne. Ce sont des postes fixes avec un montage en rafale, c'est-à-dire que la contrainte de temps n'est plus celle du cycle court.

Sur une chaîne de montage, les contraintes de travail entraînant des exclusions des postes de travail sont essentiellement d'ordre psychophysiologique : la charge physique de travail et les contraintes temporelles. C'est donc sur ces contraintes que s'est concentrée notre analyse. Ce choix rendait d'autant plus essentielle une participation active des médecins du travail.

Chez Renault, la médecine du travail évalue généralement les aptitudes des opérateurs sur la base d'une vingtaine de critères : la vue, l'audition, les postures, la résistance à l'effort, les tolérances aux vibrations, à certains irritants, aux conditions climatiques, ... Utiles pour un suivi médical individualisé des opérateurs, tous ces critères n'ont pas la même importance au regard de déclarations éventuelles d'inaptitudes. Partant de cette liste de critères, nous avons abouti, en accord avec la médecine du travail

et à la suite d'une confrontation avec des responsables d'atelier et du personnel, aux trois critères suivants : les postures de travail, les efforts physiques, l'intensité de travail.

La cotation des postes actuels et de ceux du projet industriel a été réalisée par le service d'ergonomie. L'évaluation des aptitudes des opérateurs a été faite par la médecine du travail au regard des dossiers médicaux et par référence à la classification des postes. Cette évaluation reflète donc un jugement du médecin du travail sur ces aptitudes, jugement qui s'appuie à la fois sur son appréciation de l'état de santé de chaque opérateur et sur sa connaissance des postes de travail.

Nous allons à présent expliciter les critères qui ont servi à déterminer les niveaux d'exigences des postes et, en correspondance avec ceux-ci, les niveaux d'aptitudes des opérateurs (figure 1).

— Charge physique de travail

Les postures de travail et les efforts physiques font l'objet d'un premier croisement donnant lieu à cinq familles d'aptitudes ou d'exigences de charge physique de travail. Les intitulés que nous donnons ici à chacune de ces familles servent uniquement à fixer les idées et non, bien sûr, à déterminer une appellation officielle ou définitive pour chaque catégorie.

L'ordre croissant des exigences est le suivant :

— famille A : "postes doux". Les efforts sont faibles et les opérateurs ont généralement la possibilité de s'asseoir ;

— famille B : "postes acceptables". Les efforts sont modérés (charges inférieures à 5 kg) et les opérateurs ne doivent pas adopter de postures pénibles ou en déséquilibre ;

Figure 1

Critères d'exigences ou d'aptitudes

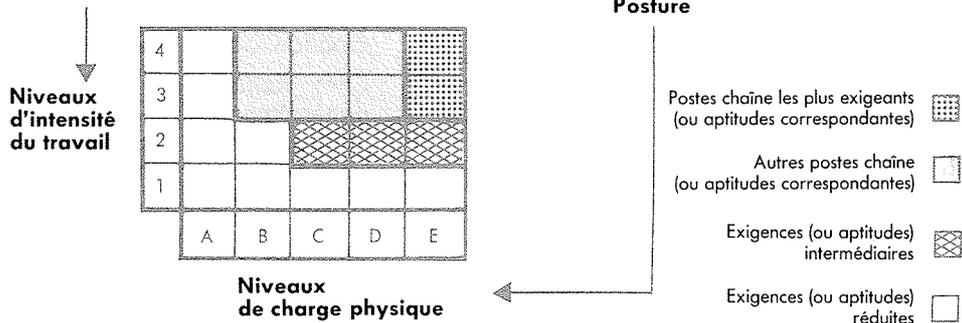
Table de détermination du niveau d'intensité du travail (des postes sur chaîne)

Temps de cycle	Engagement	Contenu du travail	
		1 ou 2 critères	3 ou 4 critères
≤ 2'	Faible	2	3
	Moyen	3	4
	Élevé	4	4
> 2'	Faible	2	2
	Moyen	2	3
	Élevé	3	4

Table de détermination du niveau de charge physique

La définition des niveaux (1 à 5 de posture et d'effort) est celle de la méthode des profils de postes Renault.

Effort	5		C	C	E	E
	4		C	C	E	E
	3		B	B	D	D
	2	A	B	B	D	D
	1	A	A			
		1	2	3	4	5



— familles C, D, E: "postes durs". Ces postes sont spécialement exigeants soit en termes d'effort (C), soit du fait des postures (D) ou sur les deux critères à la fois (E).

Dans le classement correspondant du côté des opérateurs, les classes CDE impliquent de pouvoir tenir les "postes durs" (en matière d'effort, de posture ou de l'un et l'autre); la classe B repère "l'aptitude aux efforts modérés"; la classe A des aptitudes "faibles" (y compris certaines déficiences physiologiques).

— Intensité de travail

L'aspect central pris en considération est celui des contraintes temporelles. Le temps de cycle, le taux d'engagement, les modalités d'assujettissement au dispositif technique, déterminent à la fois la cadence et la marge de manœuvre laissée à l'opérateur pour réguler son activité, pour faire varier son allure de travail. Ces contraintes temporelles s'apprécient en relation avec la complexité de la tâche: la vigilance, la dextérité, les variantes sur les pièces à monter, la dépendance de l'opérateur vis-à-vis du fonctionnement d'une installation automatisée.

Par ordre croissant, les niveaux d'exigences sont les suivants:

— *niveau 1: intensité "faible"*. Les possibilités pour l'opérateur d'organiser ses actions (mouvements, prises de décision) sont grandes. L'opérateur n'est que très faiblement lié à un dispositif technique;

— *niveau 2: intensité "acceptable"*. Les contraintes temporelles sont acceptables et autorisent un contenu de travail enrichissant, complexe, favorisant la prise de responsabilités et l'implication dans le travail;

— *niveaux 3 et 4: intensité "forte"*. Les possibilités de varier son allure sont faibles. Les décisions des opérateurs doivent intervenir rapidement et à une cadence très soutenue. Il s'est avéré au cours de l'étude que ces deux niveaux peuvent être identifiés séparément lorsqu'il s'agit de postes réels, mais que la distinction est impossible à établir pour la cotation de projets de postes.

Du côté de la classification des opérateurs, les classes 3 et 4 indiquent "la non-inaptitude aux contraintes temporelles élevées"; la classe 2 repère l'aptitude aux intensités modérées et la classe 1 des aptitudes "faibles" (éventuellement, des déficiences physiologiques).

— Les familles d'exigences et d'aptitudes

Le croisement de la charge physique de travail et de l'intensité de travail donne lieu à $5 \times 4 = 20$ familles potentielles d'exigences de postes ou d'aptitudes des opérateurs.

Certaines analyses doivent se faire à ce niveau de décomposition, par exemple pour déterminer dans le détail les postes du projet les plus durs physiquement ou pour examiner la relation entre les aptitudes des opérateurs et l'âge. Ces familles peuvent aussi faire l'objet de nouveaux regroupements permettant de donner une image très synthétique de l'adéquation prévisionnelle Aptitudes/Exigences.

Le regroupement le plus fréquemment utilisé en pratique a été le suivant:

— "*aptitudes aux postes chaîne les plus exigeants*" (E34): les opérateurs peuvent tenir les postes sur chaîne, y compris au niveau maximal d'exigences physiques;

— "*aptitudes aux autres postes chaîne*" (BCD34): bien qu'ayant une ou plusieurs restrictions d'aptitudes, les opérateurs ont les capacités globales à tenir un poste sur chaîne;

— "*aptitudes intermédiaires*" (CDE2): les opérateurs peuvent être affectés à des postes en chaîne à la condition d'assouplir autant que possible les contraintes temporelles. Dans cette zone qu'il convient de qualifier d'incertaine, on peut admettre que les capacités physiques élevées ou très élevées sont susceptibles de compenser une diminution des capacités à suivre un rythme de travail soutenu et que le type de management lors du démarrage des nouveaux systèmes de travail sera déterminant pour l'adéquation réelle;

— "*aptitudes réduites*" (autres classes): les opérateurs ne peuvent être affectés que sur des postes de préparation hors chaîne avec un travail laissant une forte autonomie temporelle.

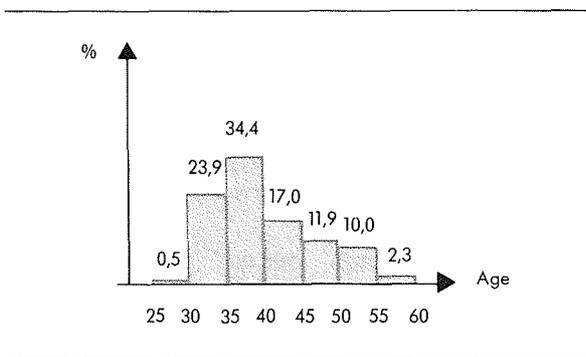
PREMIERS RÉSULTATS : LES CROISEMENTS ÂGE/APTITUDES ■

L'atelier étudié présente une pyramide d'âges assez resserrée et plutôt jeune. Certes, l'usine n'ayant pratiquement pas embauché depuis plusieurs années, il n'y a que cinq agents de production (AP) (sur plus de 1 000) qui ont moins de 30 ans, mais les tranches 30-34 ans et surtout 35-39 sont très peuplées: elles rassem-

blent à elles deux plus de 58 % des effectifs du département (figure 2). Ce constat reflète à la fois le jeune âge de l'usine elle-même (dont la grande période d'embauche s'est située au début des années 70) et les politiques de réduction d'effectifs par des mises en pré-retraite qui amènent à ne conserver aucun AP au-delà de 56 ans.

Figure 2

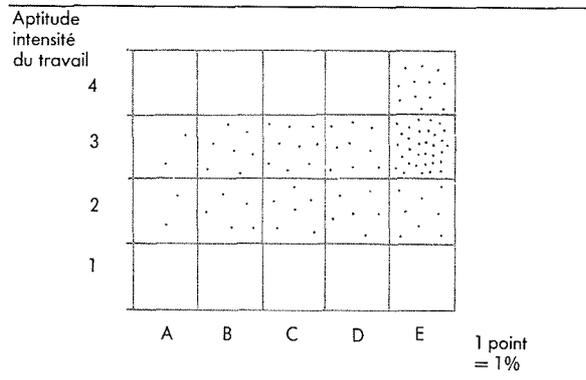
Pyramide des âges dans le département montage (à la date de l'étude)



Un examen de la répartition globale des AP selon leur catégorie d'aptitude physique permet d'abord de constater (figure 3) que plus de la moitié d'entre eux (553, soit 53,6 %), sont classés "E" en "aptitudes/charge"; la nomencla-

Figure 3

Répartition des agents de production du montage par classe d'aptitudes (à la date de l'étude)



ture des "aptitudes/intensité" opère un découpage assez différent puisque seuls 131 AP, soit 12,7 % se retrouvent classés "4".

Quant à la relation entre ces deux critères d'aptitudes, on peut l'envisager de deux manières. Ou bien on insiste sur leur apparente corrélation illustrée notamment par l'inclusion presque totale de la catégorie "4" dans la catégorie "E" (il y a 131 AP classés "4" dont 126 classés "E4"). Ou bien on repère, au contraire, certaines spécificités : ainsi, 83 AP sont à la fois classés "E" et, en même temps, "2" en "aptitudes/intensité", c'est-à-dire peuvent difficilement s'adapter à une stricte contrainte de cadence ; à l'inverse, on dénombre 74 "B3", c'est-à-dire des AP capables de suivre le tempo de la chaîne de montage, mais à condition que ni les exigences d'efforts ni les contraintes posturales ne soient très élevées.

Quel que soit le critère auquel on s'intéresse, la proportion d'AP bénéficiant d'aptitudes physiques élevées diminue avec l'âge. Sans entrer ici dans une étude précise des relations aptitudes/âge (voir ci-après "un essai de modélisation"), on peut formuler quelques premières remarques (figures 4 et 5) :

— la proportion d'AP classés "A", donc avec d'importantes limitations de leurs aptitudes à la charge physique, dépasse les 8 % au-delà de 45 ans ;

Répartitions des agents de production de chaque tranche d'âge par classe d'aptitudes

Figure 4

Aptitudes charge physique

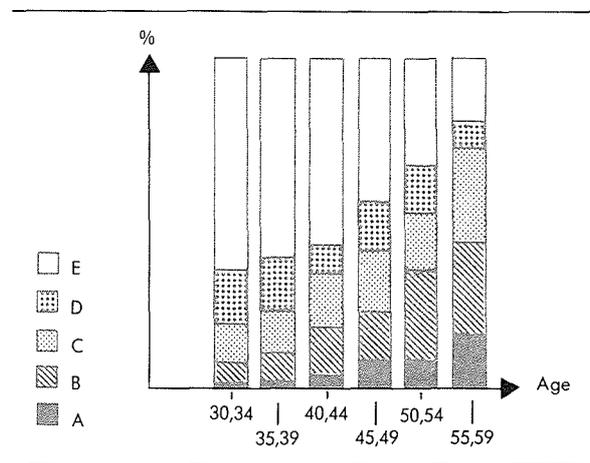
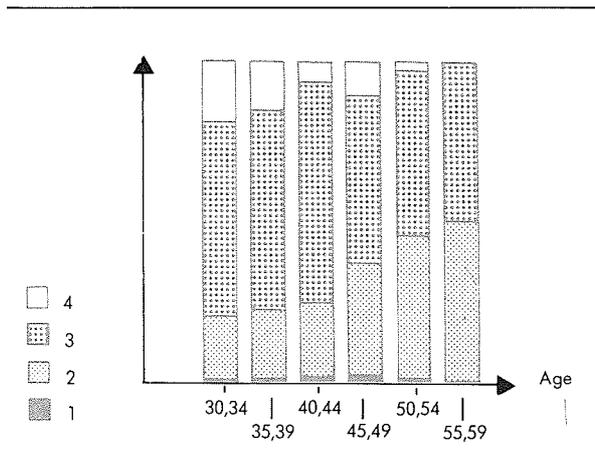


Figure 5
Aptitudes intensité du travail



— les aptitudes "D" (limitations sur les efforts, mais non sur les postures) sont, en-deçà de 40 ans, plus fréquentes que les aptitudes "C" (l'inverse : limitations sur les postures, mais non sur les efforts) ; mais, cette comparaison donne un résultat opposé après 40 ans car ce sont les limitations posturales qui deviennent alors plus fréquentes ;

— la proportion d'aptitudes "E" (pas de limitations sur la charge physique) décroît avec l'âge, plus rapidement après 40 ans ;

— les aptitudes "4" (exigences de rythme particulièrement élevées) ont une fréquence qui diminue avec l'âge dès les tranches d'âge de 30 à 40 ans ;

— prises ensemble, les aptitudes "3 ou 4" — donc, en gros, l'ensemble des AP aptes aux contraintes de cadence sur chaîne — ont une fréquence qui diminue surtout dans les trois tranches d'âge les plus élevées.

Ces premiers constats permettent de prévoir qu'un vieillissement de la population en place devrait se traduire par des modifications importantes dans la répartition par catégorie d'aptitudes.

Pour évaluer l'ampleur de ces modifications, nous avons supposé que :

— la répartition par catégorie d'aptitudes des AP de chaque tranche d'âge demeurerait inchangée dans le temps alors même que la population de cette tranche d'âge, bien entendu, se renouvelle. Autrement dit, s'il y a x % d'AP

classés "E3" dans la tranche d'âge 35-39 ans, il y en aura encore x % parmi ceux qui auront 35-39 ans dans cinq ans ;

— le mouvement de réduction des effectifs allait se poursuivre : pas d'embauches et des départs en pré-retraite à partir de 56 ans.

L'une et l'autre de ces hypothèses sont contestables. Il y a certainement des effets de génération et de sélection qui empêchent d'être sûr que les AP de chaque cohorte soient semblables à "leurs aînés au même âge". Il y a aussi, peut-être, des mouvements de population plus complexes : mobilité entre ateliers, incitations au départ et éventuellement, à terme, remise en cause des départs en pré-retraite, voire reprise de l'embauche de jeunes.

L'évaluation que nous avons fournie apporte donc un point de repère par rapport auquel divers scénarios pourront être évoqués.

Les résultats de cette évaluation-repère montrent que, sous les hypothèses indiquées, les effectifs classés B, C, D, E et 3 ou 4, c'est-à-dire ceux qui peuvent être employés sur les postes sur chaîne, diminueraient de 736 à 634 en 5 ans (figure 6) dans un contexte global de diminution théorique des effectifs de l'atelier, de 1 031 actuellement à 928 en 1994. Autrement dit, la réduction d'effectifs se retrouverait entièrement dans la catégorie des "aptes chaîne" et en particulier dans les classes E4 (qui diminuerait de 126 à 83) et E3 (de 344 à 305).

Ce repérage permet d'attirer l'attention des membres de l'équipe projet et des responsables du département sur la nécessaire recherche d'une marge de manœuvre, par une action préventive sur les exigences des postes de travail à construire, même si, comme nous allons le constater plus loin, l'évaluation ne permet pas de conclure à un grave déséquilibre entre exigences et aptitudes.

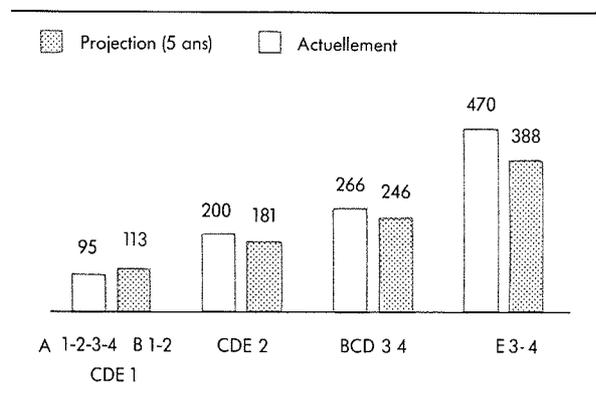
UN ESSAI DE MODÉLISATION

La recherche d'une formalisation précise des relations entre l'âge et les catégories d'aptitudes physiques ne peut s'accommoder d'un découpage par tranche d'âge. Celui-ci représente en effet une perte d'informations puisqu'on renonce alors à repérer des variations par année d'âge. Il signifie aussi une définition arbitraire des bornes : pourquoi le seuil de 45 ans, par exemple, serait-il plus pertinent que 43 ans ou 47 ans ? Enfin, cette présentation des

résultats a le défaut d'accorder le même poids aux tranches d'âge, quel que soit l'effectif qu'elles regroupent.

Pour remédier à ces difficultés, il faut évidemment revenir aux données individuelles : l'âge et la catégorie d'aptitudes de chaque AP. Un deuxième choix de méthode s'impose alors : il n'aurait aucun sens de traiter de ces catégories comme si elles définissaient une "métrique", une quantification des "distances" entre les personnes. L'écart entre "B" et "C", par exemple, n'est ni "égal", ni "inférieur", ni "supérieur" à celui qui sépare "D" et "E".

Figure 6
Comparaison des aptitudes actuelles et prévisionnelles (en nombre d'agents de production)



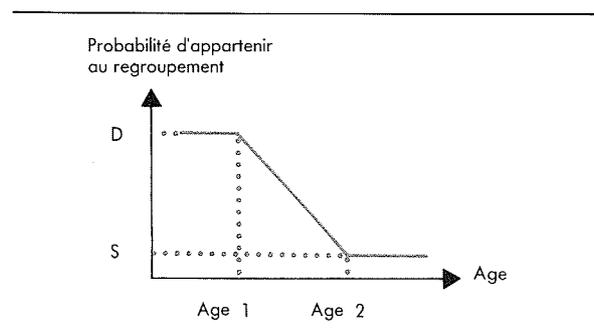
On mène donc plutôt l'analyse en termes de "oui ou non"¹. Choissant un regroupement de catégories d'aptitudes, on code "1" les AP appartenant à ce regroupement, "0" ceux qui n'en font pas partie. Ce sont ces "1" et ces "0" que l'on va mettre en relation avec l'âge. Les regroupements s'effectuent "vers le haut", c'est-à-dire qu'ils rassemblent les catégories d'aptitudes supérieures ou égales à une classe donnée.

Le modèle va donc décrire comment évolue avec l'âge la probabilité de faire partie du regroupement C-D-E par exemple ou, ce qui revient au même, comment varie avec l'âge la proportion d'AP faisant partie de ces catégories.

¹ Pour la mise en place de cette méthode d'analyse, nous avons bénéficié des conseils de M. J.C. Deville qui dirige la Division "Méthodes des Sondages" à l'INSEE.

Reste à définir l'allure générale du modèle à établir. L'examen des premières observations et les connaissances disponibles sur les problèmes du vieillissement dans le travail ont amené à retenir le schéma suivant :

Figure 7



On suppose donc que jusqu'à un âge AGE1, on décrit correctement la réalité en admettant que la proportion d'AP "aptés" ne varie pas avec l'âge et demeure au niveau D de départ.

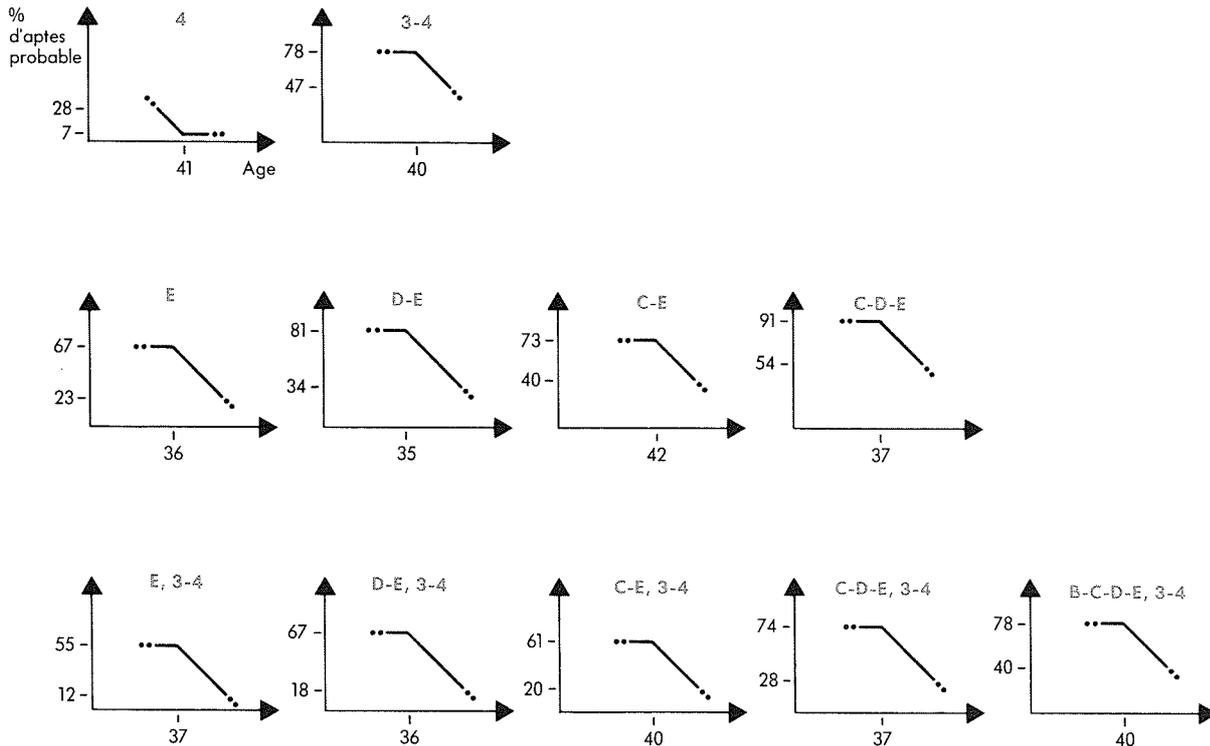
Puis, cette proportion décroît selon une évolution supposée linéaire vis-à-vis de l'âge jusqu'à un âge AGE2 au-delà duquel on peut admettre que la proportion se stabilise à son niveau S en raison de phénomènes préalables de sélection (non sans liens avec ce que les anglo-saxons baptisent "healthy worker effect") : les AP qui, à l'âge AGE2, sont demeurés présents dans l'atelier et "aptés", ont de grandes chances de le rester jusqu'à leur départ en retraite, départ qui, rappelons-le, se situe à 56 ans dans l'usine étudiée.

Pour fixer les idées, on peut baptiser AGE1 "âge de début de déclin" et AGE2 "âge de stabilisation". Cependant, il faut bien retenir qu'il ne s'agit pas du déclin ou de la stabilisation des aptitudes elles-mêmes pour chaque AP, mais plutôt du déclin ou de la stabilisation de la "probabilité d'être apte" ou du "pourcentage d'aptés".

En pratique, on essaie les couples (AGE1, AGE2) possibles. On calcule pour chacun les valeurs des niveaux D et S qui reflètent le mieux possible les données réellement constatées. On calcule en même temps le coefficient de corrélation linéaire² correspondant. On adopte alors le couple (AGE1, AGE2) pour

² Bien que le schéma se présente sous la forme de trois tronçons linéaires différents, un calcul simple permet de ramener l'opération à une corrélation linéaire unique une fois que Age1 et Age2 sont fixés.

Figure 8
Applications du modèle à quelques regroupements
des catégories d'aptitudes



lequel ce coefficient est maximal et on retient les niveaux D et S correspondants.

La figure 8 présente les résultats de cette modélisation pour certains regroupements d'aptitudes.

Dans la plupart des cas, on a trouvé que l'âge de stabilisation qui rendait le mieux compte de la réalité était 56 ans, c'est-à-dire l'âge maximal dans l'atelier. Dans tous ces cas, il n'y a donc pas de palier de stabilisation aux âges élevés ; à partir de AGE1, la "probabilité d'être apte" ne cesse de décroître. On ignore évidemment si le résultat serait analogue avec un âge de départ en retraite plus tardif.

Une exception notable : l'aptitude aux rythmes spécialement intenses (catégorie 4). C'est alors l'âge de "début de déclin" qui se confond avec l'âge minimal dans l'atelier (28 ans). Dans ce cas, la probabilité d'être apte, déjà faible (0,28) à l'âge le plus jeune, décroît aussitôt avec l'âge et on peut admettre qu'elle se stabilise vers 41 ans à un niveau très faible estimé à 0,07.

Ce cas mis à part, c'est, comme on l'a dit, la stabilisation finale qui n'apparaît pas. L'âge de "début de déclin" se situe alors soit vers 35-37 ans, soit vers 40-42 ans. Et il est remarquable de constater que le tri entre ces deux cas de figure s'effectue sur la contrainte posturale : AGE1 vaut 35 à 37 ans pour l'étude de la catégorie E (aptitudes efforts et postures) ou pour les regroupements D-E (aptitudes postures avec ou sans efforts intenses) ou C-D-E (aptitudes postures et/ou efforts) ainsi que pour les cas de cumuls entre les exigences précédentes et une forte contrainte d'intensité du travail (3 ou 4). En revanche, AGE1 est plus élevé si le regroupement adopté n'implique pas nécessairement des aptitudes posturales.

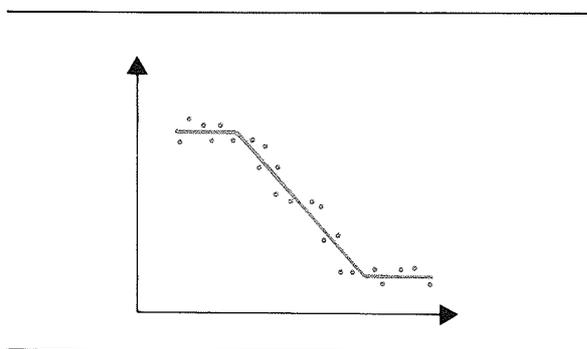
Quant aux niveaux de départ et d'arrivée, ils sont évidemment d'autant moins élevés que les critères d'aptitudes sont plus exigeants. On remarque par exemple que la probabilité d'appartenance au groupe "E34" (aptitudes aux efforts intenses et aux postures difficiles et à une cadence stricte) est à peine supérieure à 1/2

aux âges jeunes (le modèle l'estime à 0,55 jusqu'à 37 ans) et décroît rapidement ensuite pour atteindre 0,12 aux âges les plus élevés.

Les résultats que l'on vient de présenter proviennent d'un modèle "le mieux ajusté possible" sous l'hypothèse d'une allure générale (palier, droite inclinée, palier) dont il reste à prouver la légitimité.

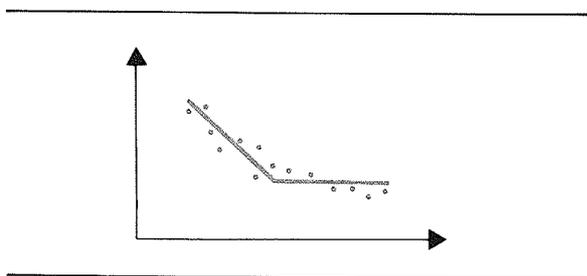
Une première indication sur ce point peut provenir d'une confrontation graphique entre le modèle et les proportions réellement constatées dans chaque année d'âge. Une distribution très irrégulière des points "au-dessus" et "en dessous" du modèle, comme l'exemple fictif ci-dessous, permet au moins de penser qu'il n'y a pas une autre modélisation mathématique simple qui soit mieux adaptée à la réalité que celle que l'on a choisie.

Figure 9



C'est ce que l'on a pu constater dans le cas de notre étude. A une exception près, toutefois : pour l'aptitude "4", le graphique et les points se présentent *grosso modo* de la façon ci-dessous, ce qui laisse penser qu'une décroissance ralentie après 41 ans serait une hypothèse plus précise que le "palier" prévu par notre modèle.

Figure 10



Mais, globalement, la bonne qualité de la présentation proposée a pu être vérifiée par une étude des carrés des écarts entre les proportions réelles et les probabilités théoriques fournies par le modèle, suivant un test χ^2 . Ce test a permis de conclure positivement avec des seuils au moins voisins de 10 % et au mieux supérieurs à 80 %. On peut donc raisonnablement considérer que le modèle proposé fournit une formalisation de bonne qualité tout au moins dans le contexte de l'atelier étudié.

RESTITUTION DES RÉSULTATS DANS L'ENTREPRISE

Trois catégories de résultats ont été présentées et discutées dans l'entreprise : les aptitudes globales de la population, la comparaison des exigences de postes actuels avec les exigences prévisionnelles du projet industriel, et la comparaison des exigences des postes chaîne avec la population apte chaîne.

— Aptitudes de la population

Dans l'entreprise, deux résultats ont plus particulièrement retenu l'attention : l'évolution des aptitudes chaîne avec l'âge et la proportion d'inaptes au travail à la chaîne.

Les indications de la médecine du travail selon lesquelles il existe une importante décroissance des aptitudes chaîne après 45 ans reposent à présent sur une évaluation chiffrée. On note toutefois que, par le jeu des substitutions, la diminution des aptitudes chaîne n'affecte que les aptitudes aux postes très exigeants (E34). C'est le résultat d'une régression très précoce des aptitudes E (36 ans) et DE (35 ans). L'assouplissement des contraintes de temps et la réduction des contraintes physiques très élevées, notamment en posture, deviennent donc plus que jamais une priorité, compte tenu de la projection de la pyramide des âges.

Les opérateurs à "aptitudes réduites" devraient représenter dans cinq ans plus de 10 % de la population des monteuses. Cette donnée permet d'orienter les décisions vers une préservation de postes de préparation hors chaîne et l'initialisation de parcours professionnels afin de proposer à cette catégorie d'opérateurs des emplois de reconversion qui ne soient pas déqualifiants.

Il s'avère, et ceci est très important en termes de gestion prévisionnelle du personnel, que la population à aptitudes réduites n'est pas incluse entièrement dans la population âgée. L'effectif de cette population se répartit uniformément sur les classes d'âge de 40 à 54 ans.

— *Comparaison de l'existant avec le projet pour les postes sur chaîne*

Dans le projet de montage actuellement élaboré, l'amélioration des conditions de travail devrait être significative puisque la proportion des postes à exigences en charges physiques "très élevées" passerait de 20 à 6 % alors que la proportion des postes à exigences "acceptables" passerait de 36 à 60 %.

Mais ces améliorations concernent plutôt le critère des efforts de travail que celui des postures. C'est généralement la conséquence de la mise en place d'une assistance au port des pièces ou de l'outillage, ou encore d'une automatisation de certaines opérations.

Quant aux améliorations dans le domaine des postures, elles sont généralement le résultat d'une modularisation du produit : le nombre de pièces montées directement sur le véhicule est diminué au profit du pré-assemblage de sous-ensembles qu'on appelle les modules. Ces modules sont généralement montés sur des chaînes annexes, ce qui permet une activité de travail avec des postures acceptables. Ils sont ensuite montés en automatique dans le véhicule.

A deux ans du lancement du nouveau véhicule, il n'est plus possible de procéder à une modification du produit. Les opérations restant pénibles, qui sont ainsi identifiées, font alors l'objet d'une étude plus approfondie pour l'aménagement des postes de travail. Si les postures de travail ne peuvent être améliorées, on s'attachera à réduire d'autres contraintes pour diminuer la charge physique globale.

— *Adéquation aptitudes/exigences*

Pour évaluer l'adéquation entre les aptitudes des opérateurs et les exigences de postes, il faut tenir compte de la réduction des effectifs nécessaires au montage d'un véhicule entre la situation existante (la population évaluée) et les effectifs à cinq ans, c'est-à-dire trois ans après le démarrage des nouvelles installations, tels qu'ils résultent des maquettes d'emplois et des données transmises par l'équipe projet. Comme il a déjà été indiqué, la projection des aptitudes en tient compte partiellement par la méthode de glissement des classes d'âge.

Il ressort de la confrontation que l'établissement disposera d'une population excédentaire d'aptés chaîne pour occuper les postes sur chaîne. L'analyse de l'adéquation aptitudes/exigences se fait donc en deux termes :

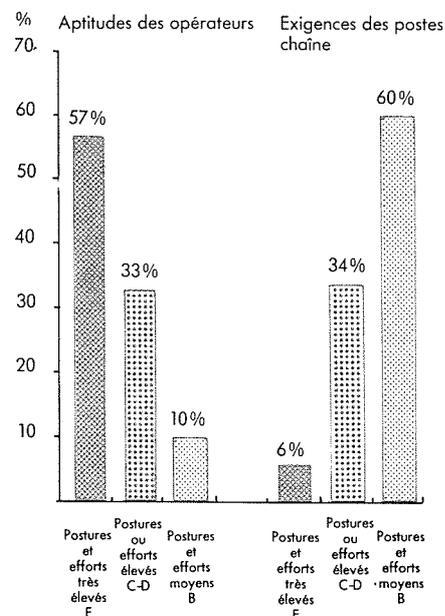
— les perspectives d'emplois pour la population à aptitudes réduites, ainsi que nous l'avons déjà évoqué ;

— l'analyse plus détaillée de l'adéquation entre, d'une part, la population ayant des aptitudes chaînes et des aptitudes intermédiaires et, d'autre part, les exigences des postes sur chaîne.

Figure 11

Adéquation des aptitudes et exigences en charge physique de travail

par référence :
 - à la population ayant des aptitudes au travail à la chaîne (BCDE 3-4)
 ou des aptitudes "intermédiaires" (CDE 2)
 - aux postes sur chaîne d'assemblage.



La figure 11 montre la comparaison, en pourcentage, de cette population avec les postes chaîne du projet industriel. A partir de cet état de l'adéquation prévisionnelle, plusieurs éléments sont mis en évidence avec l'équipe projet, les responsables du département et la médecine du travail.

Tout d'abord, le fait que la bonne adéquation apparente ne soit pas superflue, mais nécessaire pour développer la polyvalence sur les postes de travail. La chaîne est décomposée en plusieurs parties correspondant à autant d'équipes de travail. La politique du département de montage consiste à développer la

polyvalence la plus forte possible de l'ensemble des membres de l'équipe sur les différents postes de travail de cette partie de chaîne. On comprend aisément que les restrictions d'aptitudes constituent un frein à la polyvalence. C'est ce qui explique en partie la réticence actuelle des opérateurs les plus âgés aux changements de postes de travail.

L'écart important entre les exigences des postes et les aptitudes des opérateurs peut apparaître en contradiction avec les inquiétudes sur le vieillissement de la population et les difficultés rencontrées par la maîtrise pour l'affectation des opérateurs. Cette différence s'explique, en fait, par les contraintes spécifiques du travail à la chaîne. Sur les postes de travail hors chaîne, avec une marge de manœuvre relativement forte, les opérateurs ne doivent pas avoir nécessairement des aptitudes nettement supérieures aux exigences des postes dès lors qu'ils peuvent adapter leur rythme de travail en fonction de leur état de fatigue. Il n'en est rien pour le travail à la chaîne où les limites temporelles ne permettent pas à l'opérateur de planifier son activité, de moduler son rythme de travail en fonction de son état de fatigue. Les aptitudes physiques d'un opérateur affecté sur chaîne, c'est-à-dire contraint à un rythme de travail très strict, doivent lui permettre d'accomplir sans risque prévisible son activité quelles que soient la période de travail et la variabilité de la charge de travail.

Les améliorations déjà enregistrées doivent être poursuivies car elles peuvent contribuer à freiner les processus de vieillissement et à limiter les risques de pathologie. C'est donc un moyen de prévenir encore davantage le vieillissement de la population, de limiter la sélection par l'âge et d'assurer une amélioration continue de la performance globale.

On notera enfin que le critère d'intensité de travail est le plus difficile à apprécier au niveau d'un projet industriel. On sait, par ailleurs, que les capacités cognitives, bien que moins déterminantes que les aptitudes psycho-physiologiques, peuvent être à l'origine de certaines exclusions. Il convient donc de se donner de bonnes marges de manœuvre. C'est aussi la condition d'une possibilité d'affectation la plus large possible de la population à "aptitudes intermédiaires" sur des postes de chaîne.

Cette idée de "marges de manœuvre" est d'ailleurs centrale dans l'ensemble de la démarche et notamment lors de la restitution des résultats. On comprend, en effet, que plus la proportion

de la population qu'il est possible d'affecter sur un poste donné est restreinte, plus il est probable que ce poste soit nocif pour ceux qui l'occupent. En ce domaine, les intérêts des opérateurs, de la maîtrise et des responsables du personnel apparaissent donc convergents.

*
**

L'analyse des caractéristiques de la population s'inscrit dans le cadre des projets industriels et constitue à ce titre un des éléments d'intégration des ressources humaines. L'équipe projet, comme les responsables du département, en attendent des résultats concrets pour le guidage des actions à entreprendre, et les délais pour rendre les résultats sont nécessairement limités. Bien que ces méthodes d'analyse prévisionnelle soient mises en œuvre par le service ergonomie, rattaché à une direction centrale, la généralisation de telles méthodes d'analyse prévisionnelle de l'adéquation hommes/postes implique un effort de décentralisation.

Ceci explique le souci de développer une évaluation des caractéristiques de la population la plus simple possible, sans tomber dans un réductionnisme qui ôterait toute valeur à l'analyse. Les limites de l'étude sont notamment dues aux informations qui ont été délibérément exclues pour préserver son caractère opérationnel.

Nous ne pouvons ainsi prétendre ni à l'analyse exhaustive des caractéristiques de la population, ni à la véracité de l'adéquation prévisionnelle pour deux raisons essentielles : les incertitudes sur l'évolution des emplois au cours des prochaines années, les limites sur l'évaluation des aptitudes.

Plusieurs scénarios d'évolution des emplois sont possibles. L'étude est basée sur une relative stabilité interne du personnel et la poursuite de départs massifs à 56 ans alors qu'aucune décision ne permet d'affirmer qu'il en sera ainsi. L'adéquation telle qu'elle se dégage ne constitue, de ce fait, qu'un point de référence. Cette référence peut permettre de prédire d'autres tendances sur l'adéquation hommes/postes par modification de l'un ou l'autre des paramètres sur l'emploi.

Quant à l'évolution des aptitudes, un nombre limité de critères d'aptitudes psycho-physiologiques a été retenu. Les capacités cognitives, les compétences ne sont pas prises en considération. Par ailleurs, la décision d'une déclaration d'inaptitude n'est jamais prise indépendamment

du contexte socio-économique de l'entreprise. Le comportement des opérateurs et les déclarations d'inaptitudes au travail à la chaîne ne sont pas indépendants par exemple du volant de postes de préparation hors chaîne, de l'évolution générale des effectifs, du type de management, de l'implication des opérateurs dans la définition des postes de travail et du contenu de l'activité.

La détermination des critères avec différents responsables (médecine du travail, maîtrise, ...) peut apparaître peu scientifique au premier abord ou par trop subjective, mais permet de mieux intégrer la complexité des situations de travail. L'adaptation des critères à chaque type d'activité et préalablement à toute nouvelle étude est une garantie de prise en considération des spécificités des différents secteurs de production ou départements.

Si, par exemple, les capacités cognitives ont été peu prises en considération pour l'activité de montage du véhicule, elles deviennent un élément important d'appréciation de l'adéquation dans un autre secteur de production avec des installations plus automatisées et un travail d'équipe plus développé.

L'entreprise a, par ailleurs, pour objectif, à terme, d'articuler cette approche sur l'adéquation prévisionnelle des postes avec la gestion prévisionnelle des emplois, ce qui devrait donner plus de cohérence à la démarche. Aujourd'hui, des discussions plus sereines peuvent s'engager avec les concepteurs car on sait de quoi on parle lorsqu'on évoque le vieillissement de la population et on peut anticiper sur les situations à venir.

Les nombreuses discussions collectives sur les critères ont, par ailleurs, permis de s'interroger sur la notion d'aptitudes. Bien que nous ne puissions apporter d'éléments tangibles de démonstration, plusieurs partenaires de l'entreprise sont convaincus de l'existence d'une relation importante entre les aptitudes psycho-physiologiques et les niveaux de compétence et de responsabilisation des opérateurs. Dès lors, la professionnalisation des opérateurs apparaît comme un des axes majeurs pour assumer positivement le vieillissement de la population.

Michel Saily
(Service Ergonomie, Renault)
et Serge Volkoff
(Statisticien, Laboratoire d'ergonomie du CNAM)

Bibliographie

- Amphoux M. (1988), "Le médecin du travail face au vieillissement des salariés", *Gérontologie et Société* n° 45.
- Arstrand P.O., Kodahl K. (1973), *Manuel de physiologie de l'exercice musculaire*, Masson, Paris, 606 p.
- Birren J. (1959), *Handbook of aging and the individual*, University of Chicago Press, 940 p.
- Bourlière F. (1982), *Gérontologie, biologie et clinique*, Flammarion, Paris, 340 p.
- Brouha L. (1963), *Physiologie et industrie*, éd. Gauthier-Villars, Paris.
- Desrioux F., Derriennic F., Cassou B., Lecuyer G. (1987), "Age et changement de tâches dans une cohorte de salariés français d'une usine de construction mécanique", *Le Travail Humain* n° 3.
- Laville A. (1989), "Vieillesse et travail", *Le Travail Humain* n° 1.
- Marcelin J., Valentin M. (1969), "Étude comparative d'ouvriers de 40 à 50 ans travaillant en chaîne dans deux ateliers de l'industrie automobile", *Rapport n° 12* du Laboratoire de Physiologie du Travail, Ergonomie du CNAM, Paris.
- Molinie A.F. (1984), "L'âge des ouvriers de l'industrie", *Dossiers statistiques du Travail et de l'Emploi* n° 9, ministère du Travail.
- Salthouse T. (1985), *A theory of cognitive aging*, North Holland, 454 p.
- Shooter A.M.N., Belbin R.M., cités par Wisner A., *Cours de neuro-physiologie du travail*, Leçon XXVI, CNAM, Paris.
- Simonson E. (1971), *Physiology of work capacity and fatigue*, C. Thomas Publ., 572 p.
- Teiger C. (1989), "Le vieillissement différentiel dans et par le travail : un vieux problème dans un contexte récent", *Le Travail Humain* n° 1.
- Volkoff S. (1989), "Le travail après cinquante ans : quelques chiffres et plusieurs inquiétudes", *Le Travail Humain* n° 2.
- Welford A.T. (1964), *Vieillesse et aptitudes humaines*, PUF, Paris.
- Wisner A. (1976), "A quel homme le travail doit-il être adapté ?", *Rapport du Laboratoire d'Ergonomie du CNAM* n° 22, Paris.
- Plus généralement, des connaissances utiles sur ce sujet sont rassemblées dans le numéro de *Gérontologie et Société* n° 45, dans trois numéros du *Travail Humain* parus en 1989 ainsi que dans : Marcelin J. (1989), *Vieillir en travaillant*, ANACT éditeur et Laville A., Teiger C., Wisner A. (1975), *Age et contraintes de travail*, NEB éditeur, Jouy-en-Josas.