

**STRATEGIES DE PROFIT,
MODÈLES INDUSTRIELS
ET FORMES D'AUTOMATISATION DE L'ASSEMBLAGE**

Michel Freyssenet
CNRS
GERPISA International Network

L'automatisation productive a été longtemps considérée par nombre de chercheurs et de praticiens comme résultant des progrès scientifiques et techniques et donc comme un facteur de croissance exogène à la sphère productive. Si sa vitesse d'adoption et de diffusion et son perfectionnement pouvaient varier en fonction des moyens financiers et des compétences disponibles, elle s'imposait aux yeux de beaucoup pour qui voulait accroître la productivité et la qualité. En revanche, un débat existait sur les effets organisationnels et sociaux de l'automatisation. En le simplifiant beaucoup, il peut toutefois être utilement résumé en disant qu'il a consisté en la confrontation de trois grandes orientations de recherche. Pour les uns, l'automatisation productive entraînait une transformation du contenu et de l'organisation du travail et par conséquent des compétences nécessaires (Touraine, 1955), pour les autres elle était sans effet direct sur le travail, seul importait les choix d'organisation, dont l'origine était à rechercher dans le système éducatif et les relations professionnelles des pays considérés (Maurice, 1980). Longtemps marginalisée, une troisième orientation de recherche commence à prévaloir aujourd'hui: l'automatisation productive est appréhendée comme un phénomène endogène et multiple. Elle prendrait des formes différentes suivant les objectifs et les présupposés économiques et sociaux qui président à sa conception et à sa mise en oeuvre. Elle aurait donc bien des effets organisationnels et sociaux, et ses effets varieraient suivant les formes qui lui sont données, parce qu'elle serait elle-même une construction sociale (Noble, Freyssenet, 1992, 1997). Le présent chapitre vise à développer ce type d'analyse, en élargissant le point de vue. Dans de précédents travaux, j'ai essayé de montrer les conséquences des représentations que les décideurs et les ingénieurs se faisaient de la productivité et de l'homme au travail sur leurs choix d'automatisation (Freyssenet, 1989, 1994). Il s'agit ici de montrer que ces représentations s'inscrivent dans des stratégies de profit qui sont différentes selon les firmes. Pour cela, je m'appuierai sur deux séries de travaux.

La diversité des stratégies et des formes d'automatisation adoptées par les firmes automobiles au cours des années 80 et 90 est une des principales conclusions que Koichi Shimokawa, Ulrich Jurgens et Takahiro Fujimoto ont dégagés des travaux de recherche sur l'automatisation de l'assemblage qu'ils avaient suscités en organisant deux colloques, l'un à Berlin en 1992 et l'autre à Tokyo en 1993. Comme ils le soulignent dans le livre qu'ils ont coordonné *Transforming Automobile Industry, Experience in Automation and Work Organisation*, cette diversité mondiale se retrouve aussi dans les trois pôles régionaux de la production automobile (Europe, Amérique du Nord, Japon), même si elle n'y est pas exactement la même. Les stratégies et formes d'automatisation ne sont donc pas liées à tel ou tel modèle national ou régional de gestion des entreprises, à supposer que de tels modèles existent.

Quelles sont alors les causes de leur diversité? Pour Koichi Shimokawa, Ulrich Jurgens et Takahiro Fujimoto, les causes sont les objectifs, les contextes et les moments de l'automatisation qui ont été différents selon les firmes. Bien sûr, écrivent-ils, la préoccupation de la compétitivité est générale. Mais certains constructeurs ont automatisé en priorité pour améliorer les conditions de travail, d'autres pour faire face à la variété de la demande, d'autres pour élever la qualité du produit, d'autres encore pour maîtriser les technologies nouvelles. Ces priorités différentes ont pour origine soit les contraintes du marché du travail, soit l'évolution de la demande automobile, soit les relations avec les autres constructeurs. Concernant l'avenir, Koichi Shimokawa, Ulrich Jurgens et Takahiro Fujimoto considèrent que les futurs systèmes automatisés d'assemblage résulteront de l'hybridation des différentes stratégies et systèmes d'assemblage actuels, qui se feront en fonction de l'histoire, de la compétence et du contexte propre à chaque firme.

Je me propose ici de prolonger et de reprendre cette analyse, à partir non seulement des cas exposés dans leur livre, mais aussi des résultats du programme international de recherche du GERPISA, mené de 1993 à 1996 sur "Émergence de nouveaux modèles industriels dans l'industrie automobile", que j'ai coordonné avec Robert Boyer (Freysenet, Mair, Shimizu, Volpato, 1998; Boyer, Charron, Jurgens, Tolliday, 1998; Durand, Castillo, Stewart, 1998; Lung, Chanaron, Fujimoto, Raff, à paraître; Boyer, Freysenet, à paraître) et des travaux que j'ai menés sur l'automatisation, notamment chez Renault (Freysenet 1992, 1994, Decoster, Freysenet, 1997). La première section de ce chapitre a pour objet d'énoncer les questions qui restent à résoudre pour comprendre la diversité des stratégies et des formes d'automatisation, après avoir rappelé la caractérisation et l'explication qu'en a données plus particulièrement un des coordinateurs du livre cité, Takahiro Fujimoto. La deuxième section propose de comprendre les raisons fondamentales de la diversité à partir des différences de stratégies de profit poursuivies par les firmes et de leurs modèles industriels qu'elles ont construits pour mettre en oeuvre ces stratégies dans le contexte qui est le leur. La troisième section montre que les autres causes de la diversité des stratégies et des formes d'automatisation tiennent aux difficultés de construire ou d'adopter un modèle industriel pour mettre en oeuvre de manière efficace les stratégies de profit choisis.

1. La diversité des stratégies et des formes d'automatisation. Les questions non résolues

Takahiro Fujimoto a identifié, à partir des cas présentés dans le livre et d'une enquête par questionnaire très précise qu'il a réalisée auprès des 12 constructeurs automobiles japonais, quatre grandes stratégies d'automatisation qui se distinguent par ce que les constructeurs veulent améliorer et par les moyens utilisés pour y parvenir. Ce qu'ils veulent améliorer peut être positionné le long d'un axe allant des conditions de travail à la compétitivité de la firme. Les moyens utilisés se positionnent également sur un axe qui va d'une approche additive de l'automatisation à une approche systémique. Perpendiculaires, ces deux axes délimitent quatre quadrants, correspondant aux quatre stratégies identifiées, chacune induisant une forme d'automatisation particulière. On se contentera ici de les résumer brièvement, tout en invitant le lecteur à se reporter au texte lui-même pour plus de détail (Fujimoto, 1997). La stratégie *Human Fitting Automation* vise à améliorer les conditions de travail en procédant à l'automatisation ponctuelle des postes de travail les plus contraignants physiquement. Elle a été notamment adoptée à l'usine de Toyota Tahara, mais aussi à celle de Nissan Kyushu. La stratégie *Human-Motivating Automation* vise, non pas seulement à améliorer les conditions de travail, mais aussi à changer le contenu du travail en utilisant notamment l'automatisation pour permettre l'assemblage complet de tout ou partie des véhicules par une équipe de travail. Elle caractériserait l'usine de Volvo-Uddevalla, mais aussi celle de Toyota Kyushu par certains aspects. La stratégie *Low-Cost Automation* soumet les choix d'automatisation à l'objectif de réduction permanente des coûts dans tous les domaines, y compris celui des investissements. L'automatisation est limitée dans son étendue et son niveau à ce qui est économiquement pertinent. Ce fut le cas des usines Toyota dans les années 80. La stratégie *High Tech Automation*, fondée sur une sorte d'optimisme technologique, est caractérisée par des équipements sophistiqués censés permettre d'atteindre un haut degré de productivité, de qualité et de flexibilité. Elle a été appliquée, selon l'auteur, notamment au Hall 54 de Volkswagen Wolfsburg et à l'usine de Fiat-Cassino.

Cette typologie est donc une contribution nouvelle et importante à l'effort fait pour substituer à la représentation classique d'une automatisation, homogène dans ses caractéristiques techniques, évoluant en fonction des découvertes scientifiques et techniques, et se diffusant plus ou moins rapidement selon les pays et les firmes, la vision d'une automatisation variée dans ses objectifs et ses formes, en raison de contextes qui peuvent être dominés soit par les exigences du marché du travail, soit par les contraintes du marché du produit, et en raison d'approches qui peuvent être systémiques ou au contraire additives. En effet, les firmes ne pouvaient adopter les mêmes stratégies et les mêmes formes d'automatisation, ayant à résoudre des problèmes de nature différentes, à des moments différents, avec des moyens disponibles différents.

La typologie proposée permet de comprendre pourquoi l'automatisation est orientée prioritairement dans certains cas vers l'amélioration du travail et dans d'autres vers l'accroissement de la compétitivité, en raison des contextes économiques et sociaux différents. En revanche, elle ne permet pas de comprendre pourquoi à même contexte l'approche additive est préférée à l'approche systémique ou vice-versa. Elle

ne permet pas non plus de comprendre pourquoi, le cas existe, l'amélioration du travail a été privilégiée, alors que le contexte était marqué par les contraintes de la concurrence et de la demande.

Au-delà de grands traits qui les distinguent, les formes d'automatisation observées présentent des caractéristiques secondaires dont les combinaisons doivent aussi être expliquées. Une première série de choix concernent en fait le schéma général d'assemblage, à savoir le mode d'assemblage: assemblage complet de véhicules en stations fixes et parallèles comme à Volvo-Uddevalla, assemblage additif en ligne comme dans la quasi totalité des usines d'assemblage), la structure de la ligne (longue, courte, tronçonnée, avec lignes secondaires d'assemblage de sous-ensembles), le mode de déplacement du produit (convoyeur en avance continue, ou en avance pas à pas, *Automated Guided Vehicles*). Cette première série de choix affecte les suivantes. La deuxième série concerne l'étendue de l'automatisation, les types de postes à automatiser, la localisation des équipements automatisés par rapport aux zones restées manuelles (sont-ils regroupés dans des zones séparées, ou sont-ils répartis dans les zones manuelles?) et par rapport au déplacement du produit (sont-ils fixes et sensibles, ou bien mobiles et synchronisés à la ligne, ou bien forment-ils eux-mêmes une ligne transfert autonome?). La troisième série de choix concerne le degré d'adaptabilité des automatismes eux-mêmes et la part laissée à l'ouvrier: les équipements sont-ils mono ou multi-produit (par adaptation, par subdivision de la ligne ou par dérivation des AGVs)? Les accostages se font-ils mécaniquement, avec un guidage manuel, ou automatiquement à l'aide d'une vidéo camera? Quelle part est laissée à l'ouvrier?

Le programme international du GERPISA "Emergence de nouveaux modèles industriels" a permis d'étudier les exigences du travail et du marché, leurs origines, leurs évolutions sur longue période dans les trois pôles mondiaux de production automobile, et les différents moyens utilisés par les firmes pour y répondre, grâce à l'analyse de leurs trajectoires et des processus d'hybridation. Il apparaît que les nombreux moyens auxquels les firmes recourent, s'inscrivent en fait dans le cadre de stratégies de profit et de modèles industriels qui permettent de mettre en oeuvre ces stratégies. Ce sont ces stratégies et ces modèles que nous considérerons dans la section suivante pour étudier ce qu'ils impliquent comme stratégies et formes d'automatisation.

2. Les stratégies de profit des firmes et les modèles industriels adoptés pour les mettre en oeuvre impliquent des formes différentes d'automatisation

Une stratégie de profit se caractérise par la ou les sources de profit qu'elle privilégie: le volume, la diversité, la fiabilité, le niveau d'équipement, l'innovation, la flexibilité productive, le changement technique, la réduction des coûts à volume constant. Pour la mettre en oeuvre efficacement, il est nécessaire de trouver une politique produit, une organisation productive et une relation salariale qui lui soient cohérentes, en un mot un modèle industriel. Il peut exister plusieurs façons de mettre en oeuvre de manière cohérente une même stratégie de profit. Plusieurs modèles industriels peuvent donc être construits pour une même stratégie. Tout dépend du

compromis de gouvernement de l'entreprise qu'il est possible d'élaborer, compte tenu de l'époque et de l'environnement, entre les principaux acteurs: actionnaires, dirigeants, salariés, syndicats, fournisseurs et distributeurs, pouvoirs publics.

La stratégie qui donne la priorité aux économies d'échelle fut celle que le modèle fordien a mise efficacement en oeuvre. Il n'existe plus aujourd'hui de firmes produisant un modèle unique à haut volume, comme cela a été le cas de Ford de 1913 à 1926 ou de Volkswagen de 1947 à 1973. En revanche, il existe des firmes qui ne produisent que trois ou quatre modèles, ayant chacun une plate-forme spécifique, une ou deux versions de carrosserie seulement et très peu d'options. Il s'agit d'une stratégie de volume pour les seuls segments de marché qui la rendent possible. Elle présuppose qu'une part importante de la clientèle de chacun de ces segments a des besoins et des attentes durablement homogènes. Le modèle fordien est le modèle qui a historiquement mis en oeuvre cette stratégie en spécialisant lignes, hommes et machines pendant de nombreuses années, et en cherchant à élever constamment la productivité. Ce modèle est fondé, on le sait, sur un compromis qui se caractérise par l'acceptation par les salariés du travail répétitif et des contraintes de la croissance de la productivité en échange de l'augmentation continue du pouvoir d'achat de leurs salaires. Il ne demeure viable que si ce compromis de gouvernement de l'entreprise perdure. Lorsque les conditions de marché et de travail sont celles décrites précédemment (ce fut le cas en Corée du Sud pendant une douzaine d'années), l'automatisation prend la forme d'équipements spécialisés, capables de fonctionner durablement à haute cadence, donc des équipements à la fois rigides, simples d'utilisation et robustes (Chung 1998). Les investissements initiaux sont élevés, mais ils sont amortis par les hauts volumes réalisés. Les équipements ne sont que très partiellement réutilisables pour les modèles de voiture suivants, mais leur maintenance est nettement moins coûteuse en raison de leur faible sophistication. A l'emboutissage, comme à la soudure, les lignes-transferts spécialisés et automatisés prévalent. A l'assemblage leur introduction se heurte à la relative complexité du produit et aux opérations manuelles qui demeurent. Le mariage de la caisse et des organes mécaniques, la pose des roues et des boucliers sont des opérations automatisables sur ce mode. Ils forment des zones automatisées distinctes des zones manuelles. La part de l'ouvrier demeure limitée. Les opérations manuelles deviennent même plus répétitives par suite de la réduction du temps de cycle, et la conduite des lignes-transferts d'assemblage automatisés peut être confiée à des opérateurs sans qualification particulière.

La deuxième stratégie de profit clairement identifiable est la stratégie qui privilégie et rend compatible les économies d'échelle et les effets de variété. Elle consiste à accroître le nombre de modèles de voitures offerts tout en commonalisant le plus grand nombre possible de leurs pièces et organes. Elle présuppose une diversification des attentes de la clientèle vis à vis de l'automobile selon un continuum allant du bas au haut de gamme, et donc une redistribution des revenus qui soit modérément hiérarchisée. La clientèle demande une relative diversité d'usage, d'apparence et d'équipement, mais accepte des performances voisines. Cette stratégie implique soit que ce type de demande augmente nationalement et internationalement, soit que la firme élargit ses parts de marché en rachetant d'autres firmes, dont elle conserve les modèles mais sur lesquels elle installe ses propres organes mécaniques et équipements divers. Elle a été poursuivie par des firmes

comme General Motors depuis les années 20, par Ford, Renault, Peugeot, Fiat, Nissan depuis les années 60 et par Volkswagen depuis 1974. Le modèle industriel qui a mis en oeuvre avec succès cette stratégie est le modèle sloanien, que seul General Motors de 1945 à 1974, et Volkswagen depuis 1974 sont parvenus véritablement à incarner. Il est fondé sur un compromis d'entreprise qui consiste pour les ouvriers à accepter un travail répétitif polyvalent en échange d'une progression de carrière et de salaire en fonction du nombre de postes tenus. Ils doivent être en mesure d'assurer la diversité de la production et les variations de charge, tout comme les lignes d'assemblage et les machines. Les lignes sont tronçonnées par des stocks tampons qui permettent d'absorber les écarts de temps de montage selon les versions des véhicules assemblés et les incidents divers générés par la diversité et d'éviter ainsi les arrêts de chaîne. Les machines automatisées s'adaptent à la variété des carrosseries et des niveaux d'équipements des voitures. Les lignes transfert d'emboutissage permettent un remplacement et un réglage rapides des matrices de presse. Les lignes de soudure sont composées d'une ligne principale multi-produits (grâce à des robots ou à des machines de soudure spécialisées placées en dérivation), alimentée par des lignes secondaires ou par des îlots de soudure. Cette structure en arête de poisson tend à se généraliser à l'assemblage. Elle permet en effet de reporter la diversité en amont de la ligne principale, où se concentrent les équipements automatisés effectuant les opérations de fixation des modules. Le mariage du dessous de caisse et de la carrosserie se fait dans des installations automatisées fixes multi-produits (Wilhelm, 1997, Naitoh, Yamamoto, Kodama, Honda, 1998, Decoster, Freyssenet, 1998). Les installations automatisées sont sophistiquées et compactes. Les conducteurs n'ont pas à maîtriser le fonctionnement, mais à intervenir pour relancer sans retard la production en cas d'arrêt, laissant à des agents de maintenance le soin de procéder à la réparation.

La stratégie de profit "innovation et flexibilité" consiste à concevoir des véhicules correspondant à des demandes émergentes, et à les produire massivement si les commandes confirment l'anticipation faite, avant que les firmes poursuivant une stratégie "volume et diversité" ne viennent copier le modèle. Elle a été la stratégie de firmes comme Citroën, Chrysler, Honda, Mitsubishi, et plus récemment Renault. Elle présuppose des sociétés dans lesquelles de nouvelles couches sociales émergent avec des attentes et des besoins propres. La redistribution des revenus y donne un avantage aux nouvelles compétences qui apparaissent ou aux initiatives qui sont prises, sans toutefois creuser des inégalités considérables. La demande globale n'est pas nécessairement croissante, mais elle se renouvelle dans sa structure. La gamme de modèles n'est donc pas sagement hiérarchisée selon un éventail de revenus stable et prévisible dans son évolution, mais elle est constituée de modèles cohérents, "intègres", ayant une plate-forme propre, en fonction des attentes des groupes sociaux émergents. Le modèle qui a incarné avec succès cette stratégie de profit est le modèle construit par Honda, les autres firmes n'étant parvenues à se doter (encore) de moyens cohérents. Il est fondé sur un compromis de gouvernement de l'entreprise qui valorise à tout niveau l'expertise et l'initiative individuelles des salariés en échange de conditions de travail et de salaire les meilleures de la branche (Mair, 1998). L'organisation socio-productive permet surtout d'affecter rapidement les moyens et la main d'oeuvre vers le ou les modèles innovants qui commercialement ont trouvé leur clientèle. Elle se caractérise non seulement par des postes de travail

ergonomiques, mais aussi adaptables par les ouvriers. Le taux d'intégration des fabrications est faible. Les lignes d'assemblage sont courtes, et facilement remodelables. Les pièces arrivent assemblées en petits et moyens sous-ensembles de chez les fournisseurs. L'automatisation à l'assemblage se réduit en fait à des systèmes d'aide à la pose des éléments lourds ou encombrants. La part importante laissée aux ouvriers et l'amélioration des conditions de travail sont constitutifs du modèle hondien et ont été antérieures à la crise du marché du travail, même si celle-ci a conduit Honda à expérimenter des organisations encore plus "humaine" (Tanase, Matsuo, Shimokawa, 1998)

La quatrième stratégie est celle qui privilégie la "réduction permanente des coûts à volume constant". Même lorsque le marché permet par exemple de faire des économies d'échelle, ou bien de faire payer la qualité, l'entreprise continue, quoiqu'il arrive, à réduire ses coûts à volume constant, car l'on n'est jamais à l'abri d'un retournement de conjoncture, de l'échec d'un modèle, d'un changement de politique économique, de variation de taux de change ou de la concurrence d'un constructeur plus performant. Cette stratégie présuppose son acceptabilité par les salariés, les fournisseurs, ...et au-delà de certaines limites par les concurrents. Elle est en effet extrêmement exigeante pour les salariés et les fournisseurs et dévastatrice pour les concurrents. C'est l'exploit que le modèle toyotien a réalisé pendant près de 40 ans (1952-1990) en obtenant des salariés et des fournisseurs qu'ils contribuent eux-mêmes directement à la réduction des temps standards, et en limitant l'avantage concurrentiel jusqu'au point au-delà duquel les réactions protectionnistes empêchent tout développement (Shimizu, K., 1998). Le compromis de gouvernement de l'entreprise au fondement de ce modèle est la participation à la réduction permanente des coûts en échange de la garantie d'emploi et de la progression des salaires pour les salariés, la garantie des commandes pour les fournisseurs. En règle générale, les améliorations des performances sont recherchées d'abord par des réorganisations avant de l'être par l'introduction de nouvelles machines. Les machines existantes sont elles-mêmes améliorées et transformées au maximum de ce qu'il est possible de faire, avant de procéder à leur remplacement. Ces transformations organisationnelles et techniques préparent l'automatisation. Celle-ci se fera donc progressivement et aux moindres coûts. Les lignes sont continues sans stocks tampons afin de faire apparaître immédiatement les problèmes et de contraindre à y remédier sur le fond. Pour la même raison, les équipements automatisés sont peu sophistiqués et doivent permettre de retrouver la cause première des anomalies et pannes. Ils sont introduits lorsqu'ils ont atteint un niveau élevé de fiabilité et ils sont dépannés de telle sorte que la cause première soit éliminée. Il n'y a pas de surveillants. Les machines automatiques doivent marcher automatiquement. Ils sont répartis dans les lignes de montage et non regroupés.

La cinquième stratégie de profit est celle qui privilégie la spécialisation dans le haut de gamme et la qualité des véhicules. Elle est (a été, peut être pour certains), la stratégie de BMW, Mercedes, Saab, Volvo. Elle présuppose une frange de la clientèle prête à payer le prix de la qualité et de la distinction sociale, c'est-à-dire une clientèle aisée. Le constructeur qui adopte cette stratégie ne cherche pas à faire du volume. Une trop grande diffusion banaliserait même son produit et réduirait son attrait. Il fait des marges par un prix de vente élevé. Ce prix est constitutif de la définition du produit, au même titre que la qualité de la mécanique, de l'équipement

et de la finition et que les autres signes socialement distinctifs. La clientèle concernée est plus ou moins étendue suivant le mode de redistribution du revenu national du pays, mais reste par nature limitée. Aussi les constructeurs mettant en oeuvre cette stratégie ont visé d'emblée l'exportation au même titre que le marché intérieur. Le compromis de gouvernement de ces firmes est basé sur un travail diversifié et attentif de la part des salariés en échange de conditions de travail, de salaire, de stabilité de l'emploi meilleures que chez les constructeurs généralistes. La main d'oeuvre est plus polyvalente, habituée aux variations d'options et de versions pour un même modèle. Les temps de cycle sont plus longs, la rapidité étant beaucoup moins importante que la qualité de l'exécution. Ni les lignes d'emboutissage, ni les lignes de soudure ne sont à haute cadence. Elles n'ont pas besoin d'être très automatisées. Les lignes d'assemblage sont découpées en tronçons séparés par d'importants stocks tampons. Elles peuvent être remplacées par les chariots filoguidés qui, bien que coûteux, permettent encore plus de souplesse et surtout de meilleures conditions de travail. Les aides à la pose sont nombreuses et les équipements automatisés quasiment absents. Il n'est pas très étonnant que ce soient les constructeurs spécialistes allemands et suédois qui ont orienté le plus fortement l'automatisation vers l'amélioration des conditions de travail, alors qu'ils étaient confrontés aux mêmes contraintes, imposées par le marché du travail, que les firmes généralistes européennes. L'allongement des temps de cycle, les groupes de travail, le montage en module fixe, les aides à la pose, l'automatisation des transferts permettaient de répondre aussi aux exigences accrues de qualité et de gérer plus facilement la diversité, conditions essentielles pour les constructeurs spécialistes. C'est chez eux que les expériences ont été le plus loin, jusqu'à la suppression complète du principe du montage en ligne et son remplacement par l'assemblage complet de voitures en stations fixes parallèles par deux à quatre ouvriers (Ellegard, 1997).

La sixième stratégie de profit est la stratégie de variété et de flexibilité. Caractéristiques des constructeurs anglais dans les années 50 et 60, elle a été de fait celle de Mazda pendant longtemps sans que ce constructeur parvienne à la mettre en oeuvre avec succès, en raison d'un marché peu approprié et de moyens insuffisamment cohérents. La stratégie "variété-flexibilité" consiste en effet à offrir des modèles de voitures à des groupes sociaux dont les besoins et les attentes sont très spécifiques. Elle présuppose une société où la distribution du revenu national est à la fois inégalitaire et stratifiée. Ce fut le cas de la société anglaise. Il n'est pas impossible que les conditions d'une telle stratégie réapparaissent dans d'autres pays, avec la dérégulation. Dans cette stratégie, l'important est la capacité à concevoir rapidement et à produire en moyenne série une variété large de véhicules partageant très peu de pièces. Le compromis de gouvernement des firmes anglaises ayant mis en oeuvre cette stratégie a consisté à échanger la flexibilité et l'assurance du résultat contre une grande autonomie d'organisation. A supposer qu'un tel compromis puisse réapparaître. Les lignes d'emboutissage sont de taille modeste et fonctionnent par campagne. A la soudure ne sont robotisées que les soudures finales. L'assemblage est discontinu. Il se fait sur des lignes successives autonomes.

La dernière stratégie de profit est celle de la production de luxe et de la voiture sportive, que poursuivent Rolls-Royce, Porsche, Maserati, etc. Elle consiste à concevoir et produire en très petites séries des véhicules de luxe ou des véhicules

sportifs d'un prix très élevé, symbole à la fois de la richesse et des goûts personnels de l'acquéreur par la personnalisation demandée, notamment de l'équipement. La production sur le mode manufacturier, en station fixe n'exclut pas l'automatisation, notamment le recours à des machines à commande numérique pour l'usinage des pièces. En revanche aussi bien à l'emboutissage, à la soudure qu'à l'assemblage, l'automatisation n'a pas de sens.

Les stratégies de profits et les modèles industriels qui ont permis de les mettre en oeuvre d'une manière économiquement performante impliquent donc des organisations de la production et des relations salariales adaptées et ce faisant des formes d'automatisation particulières.

3. La mise en cohérence de la stratégie de profit, de l'organisation socio-productive et de la forme d'automatisation est difficile à réaliser

Si les firmes appliquaient la forme d'automatisation cohérente avec le modèle industriel qu'elles ont construit ou adopté, alors le nombre de forme d'automatisation se limiterait à celui du nombre de modèles industriels identifiés. La réalité est évidemment plus diverse. Non seulement des firmes partageant le même contexte et poursuivant la même stratégie de profit ont recouru à des formes d'automatisation différentes, mais en plus, elles-mêmes mettent en oeuvre en leur sein plusieurs formes. Doit-on en conclure qu'il n'y a pas de règle? La diversité inter-firme et intra-firme, supérieure au nombre de modèles industriels existants, s'expliquent par deux faits principaux: les firmes qui incarnent un modèle sont obligés à terme d'en changer, les firmes qui ne parviennent pas à construire un compromis de gouvernement pour mettre en cohérence les moyens employés sont de loin les plus nombreuses. D'où des formes multiples et contradictoires.

Rappelons tout d'abord pour mémoire, que plusieurs modèles industriels peuvent mettre en oeuvre une même stratégie de profit dans un contexte semblable. Plusieurs formes d'automatisation peuvent donc être observées dans un tel cas de figure. Ce rappel est théorique, car nous n'avons pratiquement pas d'exemple dans l'automobile, le nombre de constructeurs étant trop limité.

En revanche, il n'est pas d'exemple de firme qui étant parvenue à construire ou à adopter un modèle industriel n'ait pas rencontré des difficultés au terme d'une période de succès plus ou moins longue et n'ait été contrainte de transformer son organisation socio-productive. Il y a deux raisons à cela. Soit la réussite de la firme a modifié les conditions qui avaient rendu possible le compromis de gouvernement. Soit, le mode de croissance et de redistribution du revenu national a changé, suite à des modifications des relations concurrentielles entre pays, et a fait perdre à la stratégie de profit poursuivie la pertinence qui était la sienne. General Motors a connu successivement ces deux types de situations. Il a mis en oeuvre la stratégie de profit de "volume et diversité" en inventant et en incarnant avec succès le modèle sloanien dans les années cinquante et soixante, au point que de nombreuses firmes ont voulu l'imiter à ce moment là (Freyssenet, 1998). Mais le passage à un marché de renouvellement à partir de la fin des années soixante, la difficulté à vendre les voitures américaines à l'exportation en raison de leur spécificités, et l'impossibilité d'absorber un autre constructeur ont stoppé la croissance en volume indispensable à

cette stratégie ainsi que l'accroissement des effectifs, la mobilité professionnelle interne et la progression des salaires constitutifs du compromis de gouvernement sloanien. Le blocage de la dynamique du modèle a été amplifié par la crise de 1974. En raison de l'alourdissement de la facture énergétique et de la concurrence accrue, les Etats-Unis ont dû changer de mode de redistribution du revenu national, pour redevenir compétitif. Les inégalités économiques et sociales s'accroissant, la stratégie "volume et diversité" a perdu en pertinence. GM a dû accroître la variété de son offre, sans pouvoir augmenter le taux de commonalisation des plates-formes. Face à ces difficultés, GM a d'abord cherché à élever sa productivité en recourant précocement, au début des années 70, à l'automatisation et à la robotisation, alors que l'origine de ses problèmes se trouvait dans des produits inadaptés sur les marchés extérieurs et qui commençaient à le devenir sur le marché intérieur. GM a tenté ainsi de s'adapter, croyant sauvegarder son modèle et sa stratégie. La forme adoptée (équipements multi-produits, conduite prédéterminée, dépannage différée) était cohérente avec le modèle sloanien que GM incarnait auparavant, mais ne l'était plus depuis qu'il était entré en crise dans cette firme. Non seulement l'automatisation était inopportune pour résoudre le problème de compétitivité de GM, mais en plus elle l'a accentué en entraînant des réductions d'effectifs supplémentaires et ce faisant en déstabilisant encore plus le compromis de gouvernement de la firme.

Le modèle toyotien, présenté en 1990 comme l'exemple de ce que devrait être le modèle industriel de l'avenir, atteignait en fait la même année ses limites d'acceptabilité sociale chez Toyota. Le boom de la demande intérieure japonaise et l'impossibilité de recruter suffisamment de jeunes salariés en raison des conditions difficiles de travail ont entraîné le refus d'une augmentation des heures supplémentaires et plus largement du système de salaire et de travail de la part des contremaîtres et des ouvriers en place. Toyota a dû alors changer profondément son système de production et trouver de nouvelles façons d'impliquer ses salariés dans la réduction permanente des coûts à volume constant (Shimizu, 1998). Il a fortement réduit, voire supprimer dans l'usine de Toyota-Kyushu, l'obligation faite à chaque équipe de travail de réduire ses temps standard de montage. Il a découpé les lignes d'assemblage en tronçons séparés par des stocks tampons pour limiter la pression du flux continu. Il a réaménagé les postes de travail exigeant des positions du corps équipe assemble un sous-ensemble complet. La forme de l'automatisation en a été affectée. Les équipements automatisés ont été simplifiés, leur fonctionnement rendu visible et maîtrisable par les ouvriers de l'équipe, afin qu'ils puissent l'améliorer si nécessaire (Niimi, Matsudaira, 1997). Mais cette forme nouvelle coexiste avec des formes anciennes qui ne disparaîtront qu'à l'occasion d'un changement de modèle de voiture. Il se peut aussi que la nouvelle situation du marché du travail au Japon et l'évolution de la politique-produit de Toyota conduisent encore à une nouvelle forme, avant que l'actuelle ne se soit généralisée. Toyota cherche en effet sa voie. Il n'a pas retrouvé la cohérence interne qui a été la sienne pendant plusieurs décennies. Il n'est pas impossible qu'il soit aussi en train de changer de stratégie de profit, comme le laissent penser certaines évolutions et déclarations de ces dirigeants.

Mais la diversité des formes d'automatisation tient surtout à l'incapacité de la plupart des firmes à rendre cohérentes leur politique-produit, leur organisation

productive et leur relation salariale entre elles et avec la stratégie de profit poursuivie. Les raisons en sont nombreuses.

D'abord, la conscience de la nécessité de la mise en cohérence, notamment des choix techniques avec les choix sociaux et les choix stratégiques, est loin d'être partagée. Ces choix paraissent à beaucoup relever de domaines différents, ayant naturellement leur logique propre. C'est ainsi que l'on observe de nombreux cas où les installations automatisées sont compactes pour économiser de l'espace et inaccessibles pour des raisons de sécurité, alors qu'il est officiellement demandé par ailleurs aux conducteurs-surveillants de suivre attentivement le fonctionnement de ces installations pour prévenir ou repérer les anomalies, afin d'en découvrir et d'en traiter les causes premières, et ainsi de tendre le flux et réduire les temps de montage (Freysenet, 1994).

Il est difficile ensuite de construire un compromis de gouvernement de l'entreprise durable autour des moyens à employer. Outre que les acteurs n'ont pas nécessairement conscience de la nécessité de ce compromis pour la pérennité de l'entreprise, il faut qu'ils soient aussi en mesure de le construire, c'est-à-dire que soient réunies des conditions macro-économiques et sociétales qui le sont rarement parce qu'elles résultent de processus largement inintentionnels. Nombre de salariés et d'organisations syndicales en Europe, aux Etats-Unis mais également au Japon ont estimé pendant longtemps que les constructeurs automobiles avait à améliorer continuellement la situation des salariés, et qu'il était de la responsabilité de leurs dirigeants d'en trouver seuls les moyens. Certains d'entre eux n'étaient pas loin de le penser aussi. L'impératif de compétitivité à la suite des chocs pétroliers a rappelé aux principaux acteurs l'obligation de leur implication dans la construction d'un nouveau compromis de gouvernement. Mais la montée rapide du chômage dans de nombreux pays, l'assouplissement du droit du travail et l'affaiblissement syndical ont créé une situation sociale et politique qui a permis à nombre de firmes de se dispenser de construire réellement ce nouveau compromis, les salariés étant contraints d'accepter les nouvelles normes de travail. Beaucoup de choses étant devenues possibles, les firmes ont été privées de l'obligation de cohérence qu'impose tout compromis de gouvernement. Dès lors les gains faciles, immédiats et ponctuels qu'elles obtiennent sont parfois perdus en raison des dysfonctionnements qu'ils génèrent.

Stratégie de profit et compromis de gouvernement font l'objet de débat au sein de la firme, lorsque leur nécessité est reconnue par les parties en présence. Des groupes s'affrontent sur leur pertinence et leur pérennité. Une des façons d'influer dans un sens ou dans un autre est de faire prendre des décisions sur des aspects de l'organisation ne touchant apparemment pas à la stratégie de la firme, ni aux équilibres internes entre acteurs, mais qui par leur accumulation rendent irréversibles telle ou telle orientation. Il en est ainsi de formes d'automatisation, qui peuvent être justifiées par des considérations techniques, ou par le gain immédiat en personnel qu'elle procure, ou bien encore par l'amélioration des conditions de travail qu'elle est censée apporter, alors qu'elle est porteuse d'une réorientation de la stratégie de profit ou d'un changement de l'organisation socio-productive qui n'apparaît pas comme tel.

Le pilotage d'une entreprise étant un art difficile, il n'est pas rare que les dirigeants soient amenés, ne trouvant pas de solutions spécifiques, à imiter ce qui semble être efficace chez les concurrents. Ce processus a dans un premier temps un effet de faire croire à une convergence vers des solutions semblables. Mais les résultats différents obtenus à solution technique identique viennent rapidement rappeler que ces résultats dépendent autant des conditions d'emploi de la technique que de la technique elle-même. Une solution ne l'est vraiment, c'est-à-dire ne contribue au redressement des performances de l'entreprise, que si elle est cohérente avec le reste de l'organisation et de la stratégie

Enfin les acteurs de l'entreprise, y compris les dirigeants, ne sont pas toujours conscients de la stratégie de profit qu'ils suivent, ou plus exactement celle qui est à la source de leur performance, et peuvent prendre des décisions non cohérentes, ou bien encore pensent pouvoir concilier plusieurs sources de profit dans des proportions incompatibles. C'est ainsi que récemment nombre de constructeurs se proposent de concevoir et vendre des modèles innovants pour répondre aux attentes nouvelles d'une partie de la clientèle, telles qu'elles apparaissent dans un certain nombre de pays. Mais un modèle innovant a pour particularité d'être, à la différence d'un modèle inséré dans une gamme classique, soit d'être un échec soit de rencontrer un succès qui surprend. L'entreprise doit être flexible dans tous les domaines: financier, social, organisationnel, technique, afin de faire face à l'échec comme au succès. Or une firme qui mène une politique-produit de type sloanienne n'est pas structurée dans cet esprit.

Conclusion

La diversité des formes d'automatisation entre les firmes tiennent à la pluralité des modèles industriels, à leur nécessaire changement dans le temps et surtout à la difficulté pour les firmes à en incarner complètement l'un d'entre eux, dans la mesure où elles doivent pour cela construire et faire vivre durablement un compromis de gouvernement de l'entreprise entre ses principaux acteurs sur les moyens à employer (politique-produit, organisation productive, relation salariale) pour mettre en oeuvre une stratégie de profit, dont la pertinence économique et sociale peut être brutalement remise en cause par un changement des mode de croissance et de redistribution des revenus nationaux et par la concurrence.

Références

Boyer, R., Charron, E., Jürgens, U., Tolliday, S. (1998), *Between Imitation and Innovation: The Transfer and Hybridization of Productive Models in the International Automobile Industry*, GERPISA books, Oxford University Press, Oxford.

Camuffo, A., Volpato, G. (1997), "Building Capabilities in Assembly Automation: Fiat's Experiences from Robogate to the Melfi Plant", in Shimokawa, K., Jurgens, U. and Fujimoto, T., *Transforming Automobile Assembly. Experiences in Automation and Work Organization*, Springer, Berlin, pp.167-188.

Freyssenet M., **Stratégies de profit, modèles industriels et formes d'automatisation de l'assemblage**, Gerpisa, 1998, 14 p. Édition numérique, freyssenet.com, 2015, 159 Ko, ISSN 1776-0941.

Chung, M-K. (1998), “Hyundai Tries Two Industrial Models to Penetrate Global Markets”, in Freyssenet, M., Mair, A., Shimizu, K., Volpato, V. (1998), *One Best Way? Trajectories and Industrial Models of the World's Automobile Producers*, GERPISA books, Oxford University Press, Oxford.

Decoster, F., Freyssenet, M. (1997), “Automation at Renault: Strategy and Form”, in Shimokawa, K., Jurgens, U. and Fujimoto, T., *Transforming Automobile Assembly. Experiences in Automation and Work Organization*, Springer, Berlin, pp. 157-166.

Durand, J.D., Castillo, J.J., Stewart, P. (1998), *Teamwork in the Automobile Industry: Radical Change or Passing Fashion?*, GERPISA books, MacMillan, Londres.

Ellegard, K. (1997), “Worker-Generated Production Improvements in a Reflective Production System”, in Shimokawa, K., Jurgens, U. and Fujimoto, T., *Transforming Automobile Assembly. Experiences in Automation and Work Organization*, Springer, Berlin, pp. 318-334.

Freyssenet, M. (1992) “Processus et formes sociales d’automatisation. Le paradigme sociologique”, *Sociologie du Travail*, vol 2, pp. 469-495.

Freyssenet, M. (1994), avec la collaboration de Charron, E. et Beaujeu, F., *L’automatisation du montage automobile. Conceptions techniques, organisationnelles, gestionnaires et sociales. Divergences et conditions de mise en cohérence*, CSU, Paris, 132 p.

Freyssenet, M. (1997) “The Current Social Form of Automation and a Conceivable Alternative: Experience in France”, in Shimokawa, K., Jurgens, U. and Fujimoto, T., *Transforming Automobile Assembly. Experiences in Automation and Work Organization*, Springer, Berlin, pp. 305-17.

Freyssenet, M., Mair, A., Shimizu, K., Volpato, V. (1998), *One Best Way? Trajectories and Industrial Models of the World's Automobile Producers*, GERPISA books, Oxford University Press, Oxford.

Freyssenet, M. (1998), *Intersecting Trajectories and Model Changes*, in Freyssenet, M., Mair, A., Shimizu, K., Volpato, V. (1998), *One Best Way? Trajectories and Industrial Models of the World's Automobile Producers*, GERPISA books, Oxford University Press, Oxford.

Lung, Y., Chanaron, J-J., Fujimoto, T., Raff, D. (forthcoming), “Coping with Variety: Product Variety and Production Organization in the World Automobile Industry”, GERPISA books.

Niimi, A., Matsudaira, Y., (1997), “Development of a New Vehicle Assembly Line at Toyota: Worker-Oriented, Autonomous, New assembly System”, in Shimokawa, K., Jurgens, U. and Fujimoto, T., *Transforming Automobile Assembly. Experiences in Automation and Work Organization*, Springer, Berlin, pp. 82-93.

Mair, A. (1998), "The Globalization of Honda's Product-Led Mass Production System", in Freyssenet, M., Mair, A., Shimizu, K., Volpato, V. (1998), *One Best Way? Trajectories and Industrial Models of the World's Automobile Producers*, GERPISA books, Oxford University Press, Oxford.

Maurice, M. (1980), "Le déterminisme technologique dans la sociologie du travail, 1955-1980. Un changement de paradigme", *Sociologie du Travail*, n°1.

Naitoh, T., Yamamoto, K., Kodama, Y., Honda, S. (1997), "The Development of an Intelligent Body Assembly System", in Shimokawa, K., Jurgens, U. and Fujimoto, T., *Transforming Automobile Assembly. Experiences in Automation and Work Organization*, Springer, Berlin, pp. 121-132.

Noble, D. (1989), *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation*, Alfred Knopf, New York.

Takahiro, F. (1997), "Strategies for Assembly Automation in the Automobile Industry" in Shimokawa, K., Jurgens, U. and Fujimoto, T., *Transforming Automobile Assembly. Experiences in Automation and Work Organization*, Springer, Berlin, pp. 211-37.

Tanase, K., Matsuo, T., Shimokawa, K. (1997), "production of the NSX at Honda: an Alternative Direction for Assembly Organization", in Shimokawa, K., Jurgens, U. and Fujimoto, T., *Transforming Automobile Assembly. Experiences in Automation and Work Organization*, Springer, Berlin, pp. 109-120.

Touraine, A. (1955), *L'évolution du travail ouvrier aux Usines Renault*, CNRS, Paris.

Shimizu, K. (1998), "A New Toyotism?", in Freyssenet, M., Mair, A., Shimizu, K., Volpato, V. (1998), *One Best Way? Trajectories and Industrial Models of the World's Automobile Producers*, GERPISA books, Oxford University Press, Oxford.

Shimokawa, K., Jurgens, U. and Fujimoto, T., *Transforming Automobile Assembly. Experiences in Automation and Work Organization*, Springer, Berlin, 1997, 414 p.

Wilhelm, B. (1997), "Platform and Modular Concepts of Volkswagen. Their effects on the Assembly Process", in Shimokawa, K., Jurgens, U. and Fujimoto, T., *Transforming Automobile Assembly. Experiences in Automation and Work Organization*, Springer, Berlin, pp. 146-156.