

## L'USINE D'UDDEVALLA DANS LA TRAJECTOIRE DE VOLVO

Elsie Charron, Michel Freyssenet  
CNRS Paris, CSU-IRESO

L'usine d'assemblage automobile d'Uddevalla s'inscrit dans l'histoire industrielle et sociale de Volvo depuis la fin des années soixante. Cette histoire, brièvement retracée ici, permet de mieux comprendre la rupture conceptuelle que représente cette usine par rapport à l'usine de Kalmar, symbole pendant longtemps de la voie suédoise de réforme du travail. Elle permet de connaître le contexte et les circonstances de la décision de création de cette usine, comme celle de sa fermeture, quatre ans plus tard, ainsi que les conditions et les modalités de conception d'un nouveau mode de montage.

Pour évaluer la portée de la forme productive conçue pour cette usine, objet d'un autre article de ce numéro, il a paru au préalable indispensable d'en faire une description aussi minutieuse que possible, en l'état actuel des informations disponibles. Cette description s'appuie sur les textes de ce volume, sur les articles et ouvrages cités en référence, sur une présentation et une analyse faites au GERPISA par Patrick Fridenson en 1989 à l'ouverture de l'usine<sup>1</sup> et sur une visite et des entretiens menés par les auteurs, quinze jours avant la fermeture<sup>2</sup>.

Dans une dernière partie, on essaiera d'évaluer les performances économiques, industrielles et sociales d'Uddevalla, à partir des informations que l'on a pu recueillir à ce sujet. Un des problèmes de cette évaluation est que Volvo ne l'a pas faite à ce jour et que personne n'a obtenu jusqu'à présent les informations suffisantes pour présenter des résultats qui ne prêtent pas à discussion. Toutefois, nous ne sommes pas entièrement démunis, et il est possible de tirer quelques conclusions et réflexions utiles.

---

1 Ce compte-rendu a été présenté à une séance du GERPISA en 1989 sous le titre "L'usine Volvo d'Uddevalla".

2 Nous remercions particulièrement Kajsa Ellegard et Benoît Passard, qui ont organisé pour nous cette visite, et la Direction de l'usine d'Uddevalla, qui nous a donné toutes facilités pour rencontrer et discuter avec les responsables et les ouvrières et ouvriers des ateliers, et pour prendre les photographies que nous souhaitons.

## 1. Quelques données sur la trajectoire de Volvo depuis la fin des années soixante

### 1.1. Évolution des ventes et lieux de production

Volvo, constructeur de voiture de tourisme à ses origines (1927), a étendu ses activités dans le domaine des moyens de transport (camions, autocars et bus) et des moteurs de toutes sortes (avions, bateaux, industries), et plus récemment dans le secteur agro-alimentaire, le courtage (pétrole et fruits) et l'industrie pharmaceutique, devenant ainsi le premier groupe industriel d'Europe du Nord. Les branches automobiles et véhicules industriels demeurent cependant et de loin les plus importantes avec respectivement 47,4% et 33,7% du chiffre d'affaires en 1990.

Les ventes de voitures particulières de Volvo, positionnées dans le haut de gamme, connaissent une croissance ininterrompue jusqu'en 1972, année où elle atteignent 270.000 véhicules. Les effectifs ont fortement augmenté, ainsi que la proportion de travailleurs étrangers parmi eux. C'est à partir du milieu des années soixante que les premières manifestations de la crise du travail apparaissent, donnant naissance aux innovations organisationnelles que l'on sait, symbolisées par l'usine nouvelle de Kalmar. Elle est ouverte en pleine crise du marché automobile.

De 1973 à 1980, les ventes sont en dents de scie, oscillant entre 240.000 et 300.000. Les résultats financiers font de même, avec une moyenne annuelle nettement inférieure à celle des deux décennies précédentes<sup>1</sup>. Volvo cherche des solutions vers le bas de gamme en reprenant DAF aux Pays-bas, mais sans succès manifeste. C'est, semble-t-il, par une politique de plus grande valeur ajoutée à ses véhicules (équipement, qualité, sécurité) et grâce à une meilleure tenue du marché du haut de gamme que Volvo renoue avec la croissance forte dans les années quatre vingt.

Les ventes passent de 300.000 à 419.500 entre 1980 et 1986, puis stagnent légèrement au-dessus de 400.000 jusqu'en 1989. C'est dans la phase de croissance et de profits enviables qu'est prise en 1985 la décision de créer une nouvelle usine d'assemblage en Suède.

Avec le retournement du marché en 1990, Volvo connaît des difficultés, au moment où l'usine d'Uddevalla monte en production. Ses ventes tombent cette année-là à 359.000, pour se fixer à 300.000 environ les deux années suivantes. Les résultats du groupe sont maintenus à plus ou moins un milliard de couronnes suédoises en 1990 et 1991, notamment par des cessions d'activités, mais ils s'effondrent à -3,3 milliards en 1992. En surcapacité, Volvo décide fin 1992 de fermer les usines d'Uddevalla au printemps 1993 et l'usine de Kalmar vers le milieu de l'année 1995.

La branche automobile de Volvo disposait en 1992 de huit sites de montage dans le monde. Plus de 60% des automobiles Volvo sont montés hors de Suède, essentiellement aux Pays-Bas et en Belgique. La production a moins régressé dans ces deux pays qu'en Suède.

---

<sup>1</sup> Peter Enström, Klas Levinson. *Industrial Relation in the Swedish Auto Industry*

Pays	Sites	Année création	Production 1988	Production 1992
Suède	Torslanda	1964	150.400	82.100
	Kalmar	1974	28.000	17.500
	Uddevalla	1989		21.800
Pays-Bas	Born		115.000	94.000
Belgique	Gand	1965	91.000	77.300
Canada	Halifax		6.650	6.300
Thaïlande	Bangkok	1975		3.600
Malaisie	Kuala Lumpur			1.600

La marque offre un haut de gamme de cinq modèles de base, appelés séries, se déclinant en de nombreuses versions. Ses principaux marchés sont les USA (22,0% des ventes, et 0,8% du MTM), la Grande-Bretagne (14,0% et 2,7%) la Suède (11,8% et 23,2%). Viennent ensuite l'Italie, l'Allemagne et les Pays-Bas avec un pourcentage de vente voisin, tournant autour de 7%.

## 1.2. La crise du travail des années soixante et les expériences de Volvo pour dépasser l'organisation fordienne

Comme de nombreux constructeurs européens, Volvo connaît à partir de la fin des années soixante une crise du travail qui dans le contexte suédois se traduit essentiellement par l'absentéisme, le *turn over*, et l'augmentation des rebuts. Les quelques grèves qui se produisent sont sans commune mesure avec celles qui secouent à ce moment-là les industries automobiles américaine, anglaise, italienne et française <sup>1</sup>.

Mais à la différence des autres constructeurs, Volvo lance très officiellement au début des années soixante-dix plusieurs expériences de grande ampleur visant à trouver des alternatives au travail parcellisé, en s'appuyant sur les travaux des chercheurs norvégiens comme Einar Thorsrud et de l'école socio-technique du Tavistock Institute de Londres <sup>2</sup>. Après quelques essais limités à l'usine mère de Torslanda, dans la banlieue de Göteborg, une usine entièrement conçue sur de nouveaux principes, tant organisationnels que techniques, sociaux et architecturaux, est créée dans la ville de Kalmar. Cette orientation de la Direction Générale est loin d'être partagée dans la firme. Les syndicats, pour des raisons différentes, étaient sceptiques, voyant dans les nouvelles formes d'organisation du travail "une tentative de fragmentation et d'individualisation de la participation au niveau de l'entreprise, dirigée contre leurs intérêts" <sup>3</sup>. De même, certains dirigeants préféraient les hiérarchies claires et les définitions précises des tâches de l'organisation taylorienne à des alternatives floues et finalement peu différentes à leurs yeux.

1 Géraldine de Bonnafos. "L'évolution du rapport salarial au sein de la firme automobile Volvo" in Freyssenet M. (dir.), *Pertinence et limites de la théorie du rapport salarial fordiste dans le cas de l'industrie automobile*, GERPISA, Paris. Toutefois comme l'indique Géraldine de Bonnafos, les quelques grèves sauvages qui éclatent sont significatives dans un pays où les grévistes n'ont de soutien financier de leur fédération et confédération pour leur payer les jours de grève que si ces dernières ont donné leur accord.

2 Les données de ce paragraphe sont extraites de Peter Auer, Claudius H. Riegler, *Le post-taylorisme. L'entreprise comme lieu d'apprentissage du changement organisationnel*. Ed. de l'ANACT. Paris. 1990. 124p.

<sup>3</sup> Peter Auer, Claudius H. Riegler, op. cité, p.32.

### 1.3. Kalmar, de la “révolution” au désenchantement <sup>1</sup>

Pour comprendre Uddevalla, il est important de connaître l’organisation kalmarienne, les espoirs placés en elle, les désillusions qui ont suivi, et le changement de contexte des années 1980.

L’usine de Kalmar a la forme d’un trèfle à quatre feuilles sur deux niveaux, le rez de chaussée servant à la préparation des sous-ensembles et le premier niveau étant consacré à l’assemblage. Le magasin de pièces est situé au centre du trèfle, permettant ainsi une alimentation optimale des ateliers disposés le long des différentes faces des quatre hexagones (Plan 1). Des chariots filoguidés (AGV, véhicules guidés automatiquement), portant les sous-ensembles ou les caisses, parcourent les ateliers successifs. Chaque atelier est consacré au montage d’un sous-ensemble correspondant généralement à une fonction, ou bien à sa fixation sur la caisse, une fois qu’il est monté. Les trente ateliers, qui composent l’usine, sont séparés par des stocks tampons possibles de quatre “pas”. Chaque atelier comprend un groupe de travail de 15 à 20 personnes, disposant d’une relative autonomie de temps grâce aux stocks amont et aval. La ligne de chaque atelier est courte. Elle compte 4 à 5 “pas”, avec des temps de cycle de 5’ environ. La vitesse de défilement des chariots est gérée par un ordinateur central selon des temps standards calculés selon la méthode classique MTM. Les opérateurs peuvent tournés entre les postes, ou bien descendre la chaîne. Dans ce cas, le temps de cycle peut atteindre 25 à 30 minutes.

Volvo a su faire connaître et valoir positivement son initiative et en faire bénéficier l’image de ses produits, renforçant leur réputation de qualité. Les relais d’opinion n’ont pas manqué, au point que l’idée s’est répandue que l’ensemble de la production de Volvo s’effectuait selon les nouveaux principes. dans le cadre de relations industrielles démocratisées. On parla d’abandon du taylorisme et de révolution dans les rapports sociaux.

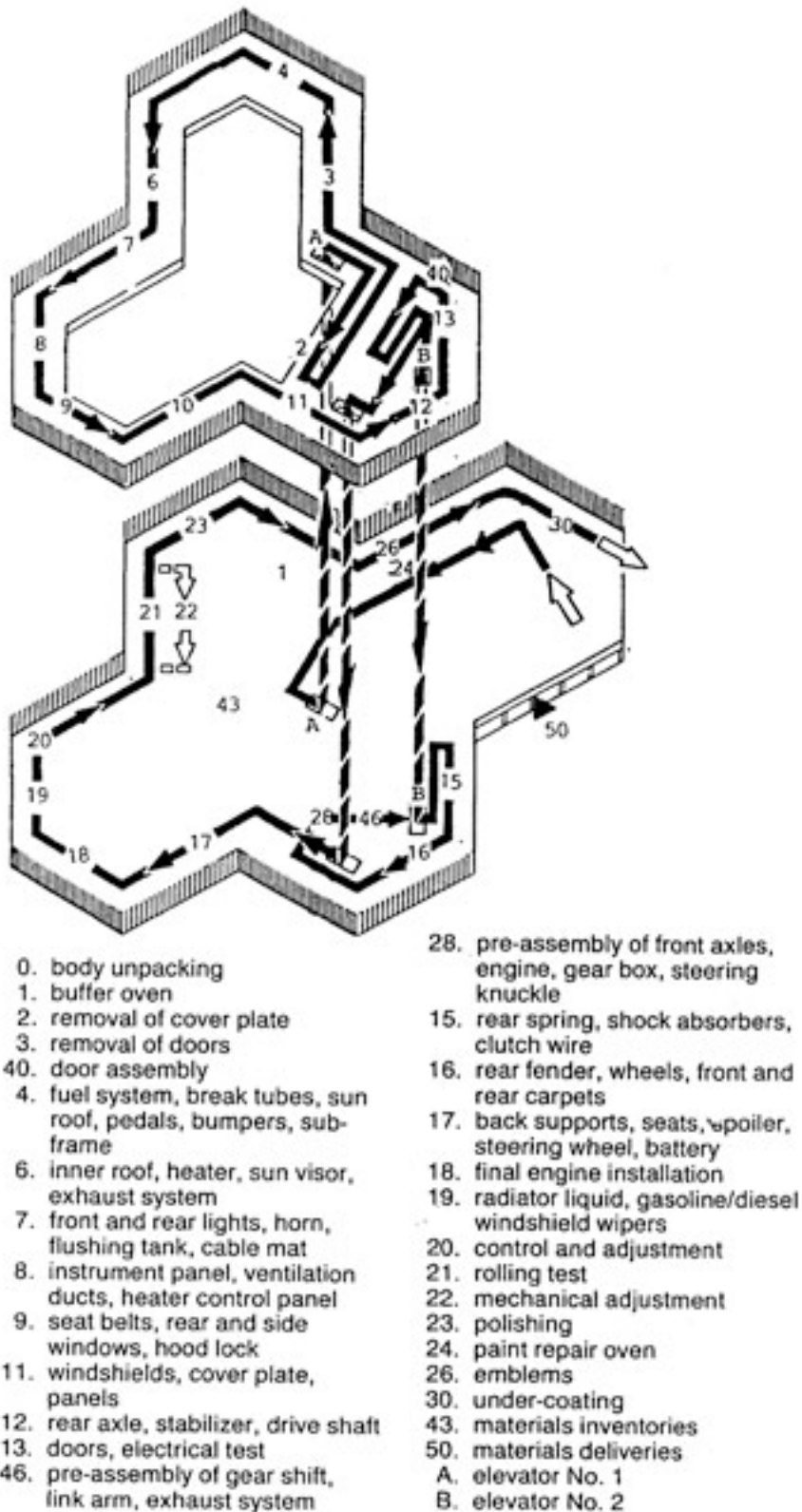
Alors que l’objectif économique était d’atteindre les performances d’une usine classique, la stabilité et la satisfaction des ouvriers en plus, les résultats de Kalmar, si l’on en croît les rapports de recherche, la direction et les études faites pour les syndicats <sup>2</sup>, ont été nettement supérieurs à ceux obtenus dans l’usine mère de Torslanda, tant du point de vue du nombre d’heures/salarié par voiture, que du point de vue de la qualité et des investissements nécessaires.

En revanche, si l’absentéisme et le *turn over* ont baissé, et tel était le but principal, la satisfaction des ouvriers n’a pas été aussi évidente qu’espérée. L’autonomie accrue, l’allongement des temps de cycle et la réalisation de tâches annexes n’ont pas suffi à faire oublier la nature des travail, qui elle est restée inchangée, à savoir des opérations sans lien logique entre elles, dont l’ordre de réalisation continuait à répondre au principe d’équilibrage des temps entre les postes de travail et non à un principe d’intelligibilité pour l’opérateur, comme cela sera le cas à Uddevalla.

<sup>1</sup> Ce titre est repris de Peter Auer et Claudius H. Riegler, op cité, p.39.

<sup>2</sup> Stefan Aguren, Christer Bredbacka, Reine Hansson, Kurt Ihregren, KG Karlsson, *Volvo Kalmar revisited. Ten yeats of experience. Human ressources. Technology. Financial results. Efficiency and participation development council.* SAF-LO-PTK. Stockholm. 1985. 107p.

## Plan 1 : l'usine de Kalmar



Peter Auer et Claudius H. Riegler présentent dans leur ouvrage <sup>1</sup> les nombreuses initiatives prises dans d'autres usines du groupe à la suite de Kalmar. D'abord dans des usines fabriquant des camions et des bus. Puis à Torslanda même, avec la construction d'une nouvelle unité (TUN) pour la production d'un nouveau modèle, dans laquelle les temps de cycle atteignaient 80 minutes. Mais ces réalisations continuaient à rencontrer les réticences des syndicats et le manque de conviction de certains cadres dirigeants de l'entreprise.

#### **1.4. Un nouveau contexte syndical, industriel et social au début des années quatre vingt**

De ce point de vue, un changement s'opère à la fin des années soixante-dix. Une loi sur la participation est votée en 1976 par le Parlement suédois, donnant aux syndicats un pouvoir de co-décision avec le patronat sur l'embauche, les licenciements ainsi que sur l'organisation du travail. Son application, dépendant de la signature "d'accords de développement" par branche et entreprise, a été retardée pendant 5 ans du fait de l'opposition des employeurs. Ce problème surmonté, début des années 80, les syndicats se trouvent en position de pouvoir influencer sur la conception des projets de réorganisation du travail de Volvo. Dans le même temps, les exigences de la clientèle ont évolué vers une plus grande diversification des produits, bien que déjà importante dans le haut de gamme. L'impératif de la flexibilité de l'outil de production s'est imposé, exigeant de toute façon de faire évoluer l'organisation fordienne, qui n'était donc plus seulement en défaut du point de vue des conditions de travail des salariés, mais également du point de vue de sa capacité à permettre une production diversifiée. Si l'absentéisme et le *turn over* reste un problème, il est de moindre ampleur en raison du ralentissement économique qui pèse sur les comportements individuels, même si le chômage est en Suède remarquablement bas à cette époque, comparativement à d'autres pays.

Moins frappé par la crise mondiale, au point d'apparaître comme un modèle, Volvo ne revient pas à un taylorisme classique et ne s'engage pas dans de lourds programme d'automatisation comme Volkswagen, Fiat, Renault ou PSA. De nouvelles organisations, tenant compte des enseignements des réorganisations antérieures, sont développées dans d'autres établissements. C'est dans ce contexte que la nouvelle usine d'Uddevalla est conçue. Elle doit répondre, à la différence de Kalmar, non seulement à l'exigence d'enrichissement du travail, mais aussi aux préoccupations nouvelles de flexibilité et de qualité, tout en ne dépassant pas les temps de montage d'une chaîne classique, comme celles en service dans l'usine mère de Torslanda.

---

1 op. cité. pp 39-90

## **2. La conduite du projet de l'usine d'Uddevalla et la rupture conceptuelle qu'elle représente.**

### **2.1. Uddevalla, une ville côtière en reconversion industrielle**

La Société de construction navale Svenska Varv devait fermer en décembre 1984 son chantier d'Uddevalla, ville d'environ 50.000 habitants, dont il était la principale activité. Afin d'aider à la reconversion industrielle, l'Etat prit des mesures financièrement incitatives pour attirer des industries, en prenant notamment en charge la formation/reconversion de la main-d'oeuvre. Volvo saisit cette opportunité pour y construire l'usine nouvelle qu'elle envisageait.

### **2.2. Les conditions de conception. L'intervention et la participation d'acteurs nouveaux: écologistes, syndicats, universitaires, experts...**

L'évolution du projet et les conditions de sa conception sont exposées en détail dans l'article que l'on lira plus loin: "La réforme du travail industriel. Principes et réalités de la planification de l'usine de montage d'automobiles Volvo à Uddevalla" de K. Ellegard, T. Engstrom, et L. Nilsson. On ne retiendra ici pour notre propos que quelques points.

L'usine devait être une usine complète de montage avec ateliers de soudure et de peinture. Il semble que ce soit l'opposition des écologistes aux effluents de peinture qui ait conduit à limiter l'usine à l'assemblage. Les carrosseries peintes ont du être transportées par camion de l'usine mère de Torslanda, dans la banlieue de Göteborg, située à 70 Km d'Uddevalla. Une voie express a été aménagée pour cela.

Les buts et les modalités de conception de l'usine d'Uddevalla présentent des différences importantes par rapport à ceux de Kalmar. Il ne s'agissait plus seulement "d'humaniser" le travail industriel pour le rendre socialement acceptable et attrayant pour une population jeune, urbaine et à scolarité longue, mais aussi de parvenir à une production flexible et de qualité pour répondre aux exigences du marché. "Qualité, Souplesse, Investissement humain" telles devaient être les caractéristiques de la nouvelle usine. Les "accords de développement" signés début 1980 faisaient dorénavant des syndicats des parties prenantes des projets, alors qu'ils avaient été très réticents lors de la création de Kalmar. Les syndicats des cols bleus (Metall) et des cols blancs (SIF), exceptionnellement unis à Uddevalla, se sont activement impliqués dans la conception de l'usine. Pour eux, mais aussi pour la Direction de Volvo, l'objectif était de parvenir à créer de véritables métiers, viables y compris pour le début du siècle prochain. Enfin, plus encore que Kalmar, Uddevalla a mobilisé des experts extérieurs auxquels il n'est généralement pas fait appel dans des projets industriels. Trois chercheurs, financés par le Swedish Work Environment Fund pour suivre le projet avec l'accord de Volvo, se sont trouvés impliqués dans ce dernier. Deux d'entre eux ont été engagés par Volvo pour contribuer plus intensivement au projet, en raison de leurs idées et réflexions qui paraissaient ouvrir des voies nouvelles en matière de contenu du travail et d'organisation du processus de production: T. Engström, technologue, et L. Nilsson, psychologue, spécialisé dans la formation professionnelle. Kajsa Ellegard, géographe, a

suivi étroitement l'ensemble du processus, aidant de fait les acteurs à analyser les difficultés rencontrées et à réorienter le projet <sup>1</sup>.

### **2.3. L'évolution du projet. De la reproduction de Kalmar au montage complet en station fixe d'un véhicule par une équipe de dix monteurs**

Une étude pilote, hâtivement menée au printemps 1985 en raison de délais initiaux très serrés, reprenait pour l'essentiel l'organisation de l'usine de Kalmar avec 700 ouvriers, des temps de cycle de quelques minutes et des chariots guidés automatiquement (des AGV). Ce système de convoyage permettait de passer ultérieurement à un montage en parallèle, si cela se révélait souhaitable ou nécessaire. Le futur directeur, les ingénieurs du projet et les syndicats locaux ont cependant voulu, dès le projet, faire nettement mieux qu'à Kalmar en matière de contenu du travail, et parvenir à une organisation permettant des temps de cycle de 20 minutes, jugés à l'époque comme étant le maximum possible pour un opérateur. Après différentes étapes au cours desquelles le montage complet d'un véhicule a été envisagé successivement dans chaque atelier de production par une centaine d'ouvriers (juin 86), puis dans chaque zone de production au sein de chaque atelier par 25 ouvriers (janvier 87), le groupe projet en est venu à proposer en janvier 1988 que chaque équipe de 10 personnes monte entièrement quatre voitures en 8 heures.

Parallèlement à ces études, et en interaction avec elles, un atelier de formation a été ouvert en avril 1986 dans un ancien bâtiment des chantiers navals. Des ouvriers expérimentés de Kalmar et de Torslanda sont venus former les premiers embauchés d'Uddevalla, qui au bout de six mois devinrent eux-mêmes instructeurs, permettant aux ouvriers de Kalmar et de Torslanda de repartir. L'atelier servit non seulement de lieu de formation, mais également d'expérimentation des différentes formules de montage imaginées. Il a même été décisif pour le projet, car il a permis de vérifier en vraie grandeur avec des ouvriers de fabrication les possibilités d'accroître la part de montage de chaque monteur. En effet, les concepteurs ne savaient pas eux-mêmes au départ comment devait se faire concrètement un montage qui répondrait aux principes cognitifs qu'ils souhaitaient développer. Ils ont dû réfléchir avec les ouvriers de l'atelier pour trouver les règles heuristiques permettant un montage non prescriptif, condition paradoxale pour parvenir au montage complet d'un véhicule par quelques personnes. C'est ainsi que la formation commença sur la base d'un montage complet de véhicule par atelier (80 personnes). Puis, on passa au montage par "zone-équipes" (20 personnes), enfin par équipe (10 personnes). C'est à ce stade de reconception du montage, que l'usine a été mise en service. Si on totalise les membres de l'équipe-projet, les techniciens travaillant pour elle et les ouvriers de l'atelier de formation, 130 personnes ont été impliquées durant la phase de conception.

---

1 Kajsa Ellegard. *Akrobatik I Tidens Väv. En dokumentation av projekteringen av Volvos bilfabrik i Uddevalla*. Choros. Université de Göteborg. Département de géographie humaine et économique. 1989. 306p.



## **2.4. Les trois innovations essentielles qui ont rendu industriellement possible le montage complet d'un véhicule en station fixe**

C'est dans la conception du montage que se situe la rupture radicale avec Kalmar. Dans cette usine, l'allongement des temps de cycle se fait par addition de plusieurs temps de cycle élémentaires en suivant descendant le chariot filoguidé le long de la ligne de montage, les opérations restant inchangées dans leur contenu et leur succession. Dans ces conditions, la mémorisation des opérations à faire atteint très vite une limite quand ces opérations n'ont pas de liens logiques entre elles. La limite est atteinte d'autant plus rapidement que le système administratif de désignation et de classement numériques des pièces fait disparaître les liens d'intelligibilité que créent les mots ordinaires utilisés pour les nommer, rendant inutilement complexe ce qui ne l'est pas. L'extension du temps de montage par personne pour un même véhicule est ainsi rendue impossible au-delà d'une durée relativement brève, bien que variable suivant les individus.

En revanche, la mémorisation est considérablement élargie quand le monteur peut avoir dans son activité même une vue d'ensemble du véhicule à assembler et lorsqu'il a acquis une compréhension du fonctionnement des organes et des sous-ensembles qui le composent. Le raisonnement et les automatismes de geste, instantanément adaptables, qu'il permet peuvent être mobilisés lorsque le montage s'effectue, non plus en fonction de l'économie théorique de temps et des contraintes d'équilibrage des postes de la chaîne, mais selon la logique fonctionnelle du produit et de l'emboîtement des pièces. Dans ces conditions, le produit lui-même, y compris et même grâce à ses variantes, devient un guide pour son propre montage. L'expérience de l'atelier de formation a permis de constater que l'application de ces principes holiste et heuristique permettait d'allonger considérablement le temps de montage de chaque personne et de parvenir de proche en proche au montage complet du véhicule par 10 personnes dans les temps alloués.

Pour qu'il en soit ainsi en atelier de production, il fallait toutefois réunir trois conditions. L'une était acquise: la standardisation et l'interchangeabilité des pièces. Mais les deux autres ne l'étaient pas à l'échelle d'une usine. Il fallait tout d'abord que chaque équipe de montage dispose des pièces nécessaires, sans pour autant à avoir à la doter d'un magasin complet. Enfin, les pièces devaient être préparées, regroupées, désignées de telle sorte que leur présentation même soit un guide de montage pour les monteurs.

C'est sur ces deux points que se situent la deuxième et la troisième innovation essentielles d'Uddevalla. Des chariots filoguidés apportent du magasin à chaque station de montage la totalité des pièces nécessaires à l'assemblage du véhicule mis en production. Les pièces sont disposées sur six casiers à étagères transportés par trois chariots, selon un placement heuristique permettant aux monteurs de savoir, malgré la diversité du produit, quelles pièces prendre et comment les assembler et les positionner sur le sous-ensemble ou le véhicule.

## 2.5. Le projet d'une usine 40.000 véhicules/an en une équipe

Le projet final adopté consistait donc en la construction d'une usine d'assemblage uniquement, de 40.000 véhicules/an de capacité en une équipe, à l'horizon de 1990, cette capacité pouvant être doublée en passant à deux équipes.

L'effectif prévu pour 40.000 véhicules/an était de 1.000 salariés. Il devait comprendre *45% de femmes*, suite à une demande des syndicats acceptée par la direction. Il devait également être composé dans *des proportions déterminées de salariés de différentes catégories d'âge*, y compris des plus de 45 ans, afin que les aptitudes et capacités propres à chaque âge puissent utilement se combiner dans les processus d'apprentissage et de perfectionnement du nouveau système de travail.

L'usine devait avoir six ateliers d'assemblage. Chaque atelier devait être formé de 8 groupes de travail de 10 personnes, chaque groupe devant parvenir à monter complètement 4 véhicules par jour pendant 208 jours travaillés par an. La capacité journalière visée était donc de 192 véhicules pouvant être doublée avec deux équipes.

## 2.6. Un plan d'usine en demi-étoile

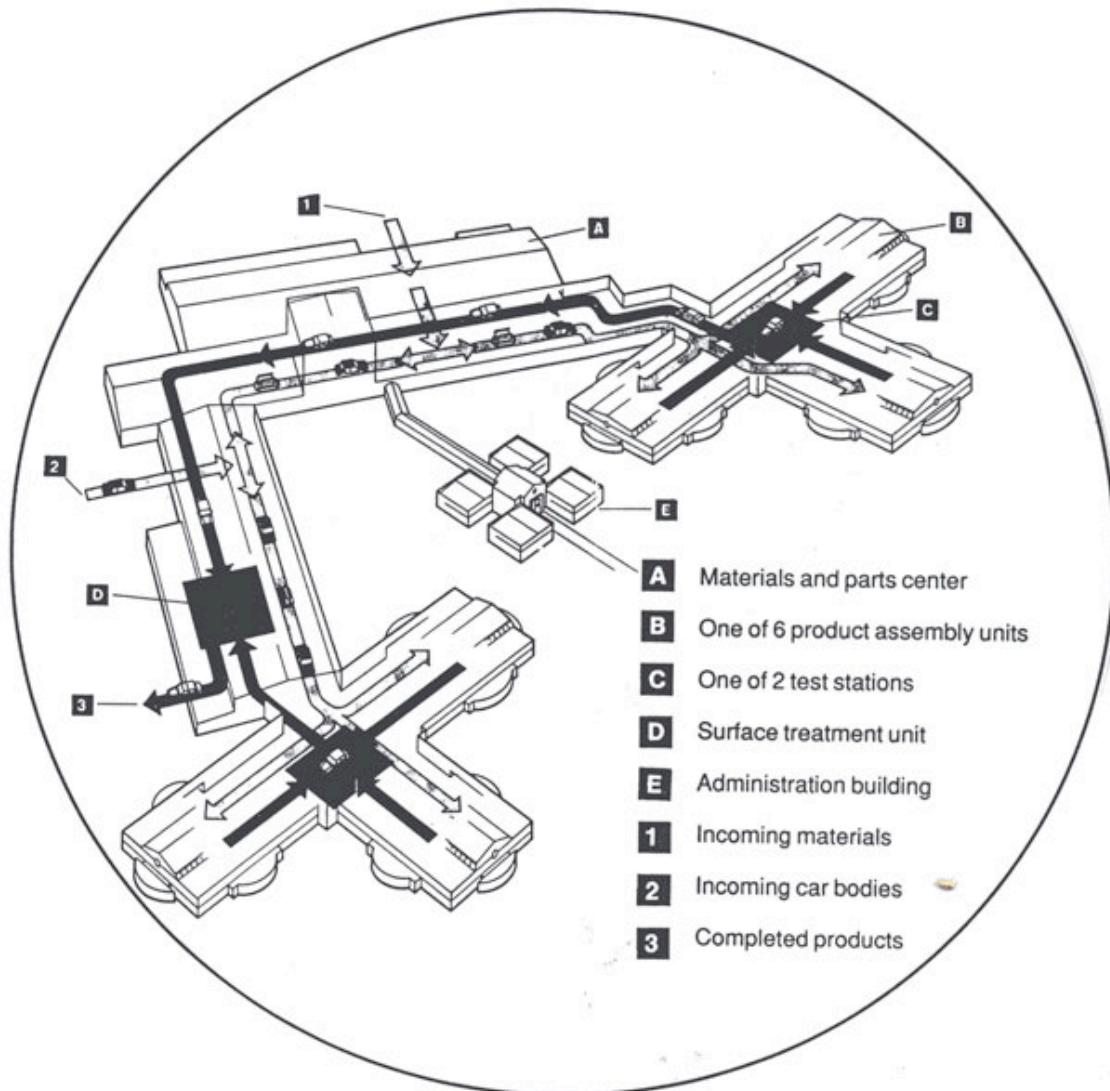
L'usine construite est composée d'un magasin central des organes et des pièces détachées installé dans un bloc rectangulaire surplombant l'usine, d'où partent deux branches plus basses, en forme de V très ouvert, conduisant chacune à trois ateliers d'assemblage, disposés au bout en demi-étoile (Plan 2 et Photographies 1 et 2). Une des branches contient latéralement un magasin automatisé des caisses peintes apportées de l'usine mère de Torslanda. L'entrée, le bâtiment administratif et le restaurant de l'usine sont situés entre les deux branches, donnant ainsi à penser à une demi-étoile.

L'usine est implantée sur un terrain de 1,6 million de mètres carrés bordé sur un côté par la mer. Elle dispose d'un petit port, d'où sont expédiés les véhicules (Photographie 3). La surface bâtie est de 85.000 m<sup>2</sup>, soit 0,85 m<sup>2</sup> par salarié, si l'usine avait atteint l'effectif prévu, soit en réalité 1,3 m<sup>2</sup> par salarié inscrit début 1993. Les magasins occupent plus de place que les ateliers. Le plan de l'usine, l'organisation de la production et les surfaces disponibles laissaient possible un doublement du nombre des ateliers d'assemblage, en prolongeant les deux branches du V pour former un X.

L'usine comptait six ateliers. Chaque groupe de trois ateliers disposait, au milieu de la demi-étoile qu'il forme, d'une zone de contrôle et de tests des véhicules montés (Photographie 5) ainsi que de dix postes de retouche (Photographie 6). Les voitures montées et contrôlées ressortaient par la branche du V où les caisses nues étaient rentrées (Plan 2, index 3), après avoir subi une opération de finition peinture et avant d'aller sur la piste d'essais.

Chaque atelier contenait huit zones de travail équipées chacune de quatre portiques de montage (Photographies 7 et 7 bis). Selon la norme initiale de 4 voitures par jour et par équipe, 32 véhicules pouvaient donc théoriquement être montés simultanément dans chaque atelier. Chaque atelier comprenait une salle de repos, une salle de réunion et trois bureaux, un pour le chef d'atelier, et les deux autres pour les deux techniciens de maintenance de l'atelier. Ces salles sont en excroissance sur les trois faces extérieures de l'atelier (Photographie 4).

## Plan 2 : l'usine d'Uddevalla



### 3. L'évolution de l'usine et de la conception du montage après le démarrage de la production

Le projet initial a évolué sous l'effet de la conjoncture automobile. Décidée et pensée durant une période faste pour Volvo, l'usine a été mise en service au moment d'un retournement du marché, en général pour l'industrie automobile et en particulier pour les voitures Volvo. La montée en capacité et en cadence a été étalée et le projet redimensionné.

La conception de l'usine a évolué également en raison des difficultés rencontrées dans le domaine de la logistique: préparation correcte des chariots, délais de réponse aux demandes des équipes de travail, saturation en sortie...

Les potentialités industrielles du montage en station fixe par quelques personnes ont été découvertes petit à petit, entraînant des modifications dans l'organisation de la production et du travail et donnant des idées nouvelles.

Ces trois phénomènes ont eu des effets opposés sur les performances de l'usine. Le premier les a faites baisser durablement. Le second a ralenti dans un premier temps la montée en productivité, mais il a donné naissance à des réorganisations ouvrant des perspectives de réduction du temps global de montage par véhicule en heures/salarié supérieures à celle escomptées. Enfin, l'efficacité productive des équipes de montage n'a cessé d'augmenter. Elle a rendu possible une diminution du nombre d'ouvriers par équipe et une réduction inégalée de la ligne hiérarchique.

#### 3.1. La montée en production et la capacité réelle maximale atteinte par l'usine

En fait, dès avril 1986, des voitures ont été montées à Uddevalla dans l'atelier de formation, en vertu du principe que l'apprentissage au montage partiel ou complet doit se faire sur des véhicules "réels", c'est-à-dire correspondant à des commandes spécifiées de clients avec des délais de livraison et devant présenter la qualité requise pour être effectivement vendus. Il est sorti de cet atelier 700 véhicules en 1987 et 1.900 en 1988.

La production a commencé durant l'été 1989 avec la mise en service des trois premiers ateliers de l'usine en cours de construction. Elle a été cette année-là, en ajoutant les véhicules assemblés dans l'atelier de formation durant les premiers six mois, de 10.000 véhicules. Elle est montée à 15.000 en 1990, à 20.000 en 1991 pour plafonner à 21.800 en 92.

La chute des commandes ont entraîné le report puis l'arrêt de l'équipement de l'usine. Le sixième atelier n'a jamais été équipé et le cinquième a servi d'atelier de formation. Aucun atelier n'a eu ses 8 équipes de travail. Un seul en a eu 7, 3 en ont eu 6, et le dernier, celui de formation 5, soit au total 30 groupes, dont 5, ceux de formation, n'étant pas astreints à faire la production journalière des autres groupes, mais montant toutefois des véhicules effectivement commandés et vendus.

Au total, si l'on considère que 5 groupes de formation assemblent autant de véhicules que 2 équipes de production, l'usine a compté un équivalent de 26 groupes opérationnels. Si de plus on retenait l'hypothèse initiale de 4 véhicules par jour par équipe en moyenne, *l'usine d'Uddevalla a eu une capacité journalière de 104 véhicules et une capacité annuelle théorique de 21.600 véhicules*, capacités atteintes par la production réalisée au milieu de l'année 1992, puis dépassées vers la fin de la même

année avec la montée en compétence des monteurs et des préparateurs et la volonté de répondre par des performances constatables aux détracteurs de l'usine d'Uddevalla après l'annonce de sa fermeture.

L'effectif maximum atteint a été de 820 salariés. On voit qu'il n'est pas proportionnel au volume annuel de production réalisé, puisque 1000 personnes étaient prévues pour 40.000 véhicules/an. Il ne l'a pas été pour des raisons structurelles et d'autres conjoncturelles. Quelle que soit sa production, une usine d'une taille donnée exige un volume incompressible de main-d'oeuvre. Volvo a cru pendant quelque temps pouvoir respecter les promesses d'emploi faites à la commune d'Uddevalla et à l'Etat, anticipant sur une reprise qui n'a pas eu lieu. La prise en charge par l'Etat des salaires des personnes embauchées pendant plus d'un an au titre de la formation-reconversion a conduit à un recrutement plus généreux. L'usine s'est retrouvée structurellement surdimensionnée et conjoncturellement en sureffectif.

### **3.2. Les modèles montés, le nombre de variantes et les fluctuations du plan de production**

Uddevalla a d'abord monté la Volvo 740, puis la Volvo 940, à l'arrêt de production de la première. Ce sont les "séries" du haut de la gamme de Volvo. Toutes les variantes de ces versions y ont été assemblées, l'usine produisant non seulement pour les marchés scandinaves, mais aussi pour la grande exportation: USA, Japon, Pays de l'Est, Grande-Bretagne, Allemagne, Pays-Bas...

Ces modèles étaient également montés à Torslanda. Les temps alloués à Uddevalla pour le montage des mêmes véhicules étaient les temps théoriques de montage sur chaîne à Torslanda.

Compte tenu de la rigidité du montage à la chaîne, le plan de charge de Torslanda a été privilégié, lorsque les commandes baissaient. Leurs fluctuations ont été plus facilement reportées sur Uddevalla qui offrait plus de souplesse.

### **3.3. Les problèmes de logistique et le contenu du travail des préparateurs et des manutentionnaires**

Avec la mise en production de l'usine, des difficultés sont apparues au magasin de pièces, au magasin de stockage automatisé des caisses transportées depuis Torslanda et sur la ligne finale de traitement de surface des voitures montées.

Au démarrage, les erreurs dans la préparation des chariots de pièces ont été nombreuses. Les demandes d'échange de pièces a posé le problème quasiment insoluble de leur hiérarchisation, la règle spontanément appliquée étant celle de l'ordre dans lequel elles arrivaient, mais qui n'était pas le plus adaptée. La tension a été telle que les monteurs ont émis la proposition de faire eux-mêmes la préparation des chariots.

Au stockage automatisé, les opérateurs en charge de l'approvisionnement en caisses des équipes satisfaisaient mal ou avec retard leurs demandes. Les équipes, comme on le verra plus loin, modifiaient en effet l'ordre de production des voitures pour faire passer avant les véhicules effectivement commandés par un client au détriment des véhicules simplement inscrits au plan de production. Elles changeaient l'ordre également pour équilibrer les charges de travail entre les équipes et au sein des équipes. D'où, des incompréhensions et des tensions qu'il fallait résoudre.

Enfin, la régulation du flux de sortie des véhicules terminés s'est révélée être un problème insuffisamment pensé.

Ces difficultés se sont manifestées progressivement avec la montée en cadence et en volume, et ont relancé une réflexion de fond.

Si le travail de montage avait été entièrement repensé pour tirer parti de l'intelligence des monteurs, celui des préparateurs et des agents de la logistique n'avait finalement pas changé fondamentalement de nature, même s'ils disposaient pour certains d'entre eux de plusieurs heures pour effectuer leur tâche. À la différence des monteurs, les préparateurs des chariots de pièces n'avaient pas été formés à avoir une vue d'ensemble du véhicule et à connaître son fonctionnement. Ils remplissaient les casiers des chariots à partir des listes administratives et numérisées classiques établies pour chaque véhicule et d'un guide de placement sur les étagères. Dans ces conditions, ils s'étaient construits un mode opératoire économisant logiquement effort et déplacement, mais conduisant à commettre des erreurs. De même, les ouvriers du stock automatisé de caisses et de la ligne de finition n'avaient pas expérimenté eux-mêmes les modalités nouvelles de montage et n'étaient pas en mesure de comprendre les raisons des demandes des monteurs et leurs pratiques de travail.

La mesure prise a été de former les préparateurs au montage des véhicules et de faire participer pendant une période donnée les agents de la logistique aux équipes de montage.

Le résultat a été une diminution sensible du nombre d'erreurs dans la préparation des chariots et du temps d'attente quand un échange de pièces était nécessaire ou quand il y avait une modification de l'ordre de production. Toutefois, erreurs et temps d'attente n'ont pas disparu. L'emploi des connaissances acquises par les préparateurs pour une préparation sans défaut, moins fatigante et plus rapide se heurtait à la matérialité du magasin et aux modalités de rangement des pièces qui continuaient de relever des principes administratifs de classement. Au moment de la fermeture, des modifications de rangements étaient en cours au magasin et un nouveau système de préparation était à l'étude, fondé à la fois sur les principes holistes et heuristiques appliqués au montage et sur une automatisation du prélèvement des pièces dans le magasin.

### **3.4. Le passage au montage d'un véhicule complet par deux ouvriers**

L'organisation du travail a évolué et la conception du montage a été approfondie avec la montée en compétence des monteurs.

L'usine a démarré avec l'idée que ce qui pouvait être demandé aux huit monteurs de l'équipe était de produire en moyenne quatre véhicules par jour de 8 heures de travail. On pensait alors que deux manières différentes étaient possibles: soit les 8 ouvriers faisaient chacun 1/8ème du véhicule en deux heures quatre fois par jour, soit deux fois 4 ouvriers montaient chacun 1/4 du véhicule en quatre heures deux fois par jour. Dans le premier cas, chaque ouvrier travaillait successivement sur les quatre véhicules, dans le deuxième cas sur deux véhicules seulement.

Donc au début, chaque ouvrier ne montait au maximum qu'un quart du véhicule. La polyvalence de certains monteurs leur permettait de monter d'autres quarts. Mais ils ne montaient jamais qu'un seul quart au plus par véhicule.

La montée en compétence des ouvriers et leurs souhaits ont conduit à envisager la possibilité, puis à faire en sorte que certains d'entre eux assemblent chacun la moitié, les trois quarts, voire la totalité d'un véhicule.

Finalement, l'organisation qui s'est révélée la plus performante a été celle où deux personnes montent un véhicule complet, sous-ensembles (tableau de bord, GMP, portes) compris. Elles y parvenaient à deux en 6 heures au lieu de 7h30 à quatre, et de 8h à huit.

Le passage du montage à 4 de deux véhicules au montage à 2 d'un véhicule a requis toutefois deux changements à l'initiative des opérateurs: l'un concernant le process, l'autre le matériel. Les portiques qui ont été installés dans les trois premiers ateliers équipés ne permettaient en effet le renversement que d'un côté du véhicule. Au départ, il avait été admis à partir des affirmations des ingénieurs qu'il n'était pas possible de basculer le véhicule des deux côtés, l'huile contenue dans le moteur se serait répandue. Le véhicule devait donc être changé une fois de portique pour pouvoir être monté complètement. Les ouvriers ont mis au point par la suite un système et une procédure de vidange puis de remplissage rapides de l'huile, qui a rendu possible le basculement à 180°. Les portiques des deux derniers ateliers équipés ont été conçus en conséquence. C'est ainsi que deux ouvriers ont pu assembler un véhicule complet.

Les trois premiers ateliers n'ont pu donc passer au montage complet à deux, et atteindre les performances des deux autres ateliers.

La préparation et la disposition des pièces sur les chariots filoguidés ont été également adaptées ou modifiées en fonction de l'expérience des équipes, en relation avec le technicien de production de l'atelier.

### **3.5. Des équipes de montage de neuf ouvriers et une ligne hiérarchique de l'usine ramenée à deux niveaux.**

Au démarrage des premiers ateliers de production, les équipes comprenaient 10 membres dont 8 pour le montage. Le 9ème ouvrier assurait les remplacements pour absence ou pour accomplissement des fonctions dévolues à l'équipe (administration, personnel, porte-parole, entretien, qualité etc...) et le 10ème avait en charge des appels des chariots, des demandes via l'ordinateur de pièces à échanger ou supplémentaires, des liens avec le magasin et l'équipe de maintenance. Il est apparu progressivement que ce 10ème ouvrier n'était pas nécessaire, les monteurs parvenant à consulter facilement l'ordinateur et ayant peu l'occasion de faire appel à la maintenance. Les équipes sont donc passées de 10 à 9 membres.

Une réorganisation de septembre 1992, peu avant la décision de fermeture, a réduit la hiérarchie de l'usine à 2 niveaux. Les postes et les fonctions de Directeur des fabrications et de Directeur des approvisionnements ont été supprimés. Le Directeur de l'usine a été alors en contact direct avec les 5 chefs d'atelier de montage, le chef de la logistique, du contrôle et des essais, les 4 responsables des équipes d'approvisionnement et de pré-montage, et les 4 chefs de service (qualité, personnel, facturation et informatique). Il les réunissait en comité de direction une fois par semaine, soit 15 personnes avec lui.

Les principales évolutions qui se sont produites entre 1989 et 1992 étant mentionnées, il est possible maintenant de faire la présentation de l'organisation de la production et du travail à l'usine Volvo d'Uddevalla telle qu'elle était avant sa fermeture.

## 4. L'organisation uddevallienne de la production et du travail

### 4.1. Le processus de production

Deux catégories de pièces entraient dans l'usine d'Uddevalla. Des caisses peintes venaient par route depuis l'usine de Torslanda, dans la banlieue de Göteborg, à 70 km de là, une voie express, on l'a dit précédemment, ayant été construite pour cela. Elles étaient livrées 5 fois par jour. Elles subissaient une brève opération (pose d'un joint mastic) avant d'être mises dans un magasin à plusieurs niveaux ( Plan 2, index 4), d'où elles étaient prélevées automatiquement dans un ordre qui pouvait être modifié. La capacité du magasin représentait un jour et demi de production (Photographie 8). Il était situé dans une des branches du V.

Toutes les autres pièces étaient livrées à un magasin central (Plan 2, index A) situé à la pointe et le long de la deuxième branche du V. Elles étaient livrées soit par d'autres usines Volvo (des usines de mécanique) soit par des fournisseurs, à des rythmes variables, mais ne dépassant pas la semaine. Les casiers, conteneurs, palettes standardisées dans lesquelles elles étaient apportées étaient stockés sur des rayonnages en hauteur, de 5 à 6 niveaux, et rangés parallèlement. Le magasin contenait environ 4.000 pièces différentes classées sous 1800 références. Dans les allées, au pied des rayonnages, étaient placés des établis sur lesquels de petits sous-ensembles étaient préparés (70 environ), réduisant le nombre de références à placer sur les chariots filoguidés à 600. Le magasin occupait environ 150 personnes pour effectuer le travail de réception et de magasinage, la gestion des stocks, le montage des petits sous-ensembles et la préparation des pièces destinées aux ateliers d'assemblage (Photographie 8 bis)

Les pièces nécessaires au montage d'un véhicule contenaient dans six casiers, à plusieurs niveaux, indépendants et posés deux par deux sur trois chariots filoguidés. Ils étaient spécialement aménagés pour que les pièces soient disposées selon un ordre répondant aux principes cognitifs d'un montage "réflexif" (Photographie 9 et 10).

La commande de préparation des casiers pour un véhicule donné émanait de l'équipe qui allait le monter. Elle était lancée la veille pour donner le temps à l'équipe de préparation des casiers de les remplir. Le lancement était fait à partir du plan de charge de l'équipe de montage, fixé en début de semaine avec le chef d'atelier, et réactualisé quotidiennement. Le système informatisé de gestion de production contenait toutes les spécifications correspondant à chaque véhicule commandé ou prévu au plan. Il suffisait à l'équipe d'indiquer la référence du véhicule pour que les équipes de préparation au magasin obtiennent du système la liste complète des pièces exactes nécessaires pour le véhicule désigné. La liste de chaque véhicule arrivait avec la caisse de Göteborg, et elle était aussitôt saisie et introduite dans le fichier informatisé. Elle restait également sur la caisse jusqu'à sa sortie de l'usine, permettant notamment aux monteurs de contrôler éventuellement si les pièces placées dans les casiers correspondaient aux pièces prévues. Sur cette fiche était également indiqué le nombre d'heures/personne de montage à ne pas dépasser, temps correspondant au temps théorique de montage sur la chaîne de Torslanda.

Les caisses peintes et les casiers de pièces commandés par l'équipe de montage arrivaient des magasins sur des chariots filoguidés automatiquement, qui les déposaient sur des portiques d'attente (à piliers latéraux) d'où ils étaient prélevés par les monteurs



le moment venu. Les casiers de pièces étaient commandés deux par deux, généralement à deux heures d'intervalle. Ils étaient eux aussi déposés et mis en attente par le chariot filoguidé, mais sur des supports fixes (Photographies 11 et 12)

La répartition de la production à faire entre ateliers et dans chaque atelier entre groupes se faisait une fois par semaine, compte tenu des absences et des compétences, sur la base du plan de charge mensuel. Pour les 4 semaines à venir, chaque groupe connaissait les véhicules effectivement commandés et les véhicules au plan de production. Cela lui permettait de faire glisser les commandes effectives de la semaine  $n+1$  ou  $n+2$  à la semaine  $n$ , afin de réduire les délais de livraison et de diminuer les stocks. De fait, Uddevalla a fonctionné avec pratiquement 0 stock de véhicules montés.

La zone de travail du groupe était composée de quatre portiques de montage (Photographies 13 et 14), d'un établi de montage de la planche de bord (Photographie 15), de deux postes d'assemblage du groupe motopropulseur (Photographies 16, 17, 21), de deux postes de garnissage des portes (Photographie 18 et 19), enfin d'établissements roulants, hauts et étroits, au nombre de deux par portique, sur lesquels étaient disposés tous les outils nécessaires ( Photographie 20).

Chaque équipe disposait également d'un terminal d'ordinateur. À partir de lui, il était possible de connaître le plan de charge mensuel, de l'adapter hebdomadairement, de lancer les commandes de carrosseries et de casiers en indiquant la référence des véhicules que l'équipe avait décidés de monter, d'avoir la liste complète des pièces de chaque véhicule prévu, de chaque casier ou étagère, de demander au magasin des pièces de remplacement aux pièces défectueuses, manquantes ou ne correspondant pas au véhicule à monter, en indiquant le nom usuel de la pièce, l'ordinateur se chargeant d'indiquer son code exact, connaissant la référence du véhicule.

Les outils à main (pinces, marteau, visseuses électriques, agrafeuses pneumatiques...) avaient été spécialement étudiés et mis au point avec les ouvriers et les ouvrières, pour qu'ils soient parfaitement adaptés à la fois aux opérations à effectuer et aux personnes elles-mêmes en fonction de leur sexe et de leur âge. Les couples de serrage des visseuses étaient automatiquement réglés, dès que l'opérateur prélevait sur l'établi l'embout correspondant au vissage qu'il avait à réaliser. Ainsi était supprimée la perte de temps considérable que constitue le réglage des visseuses pour chaque vissage à faire, perte de temps qui aurait disqualifié économiquement le montage en station fixe adopté. L'avantage qu'offre sur ce dernier la chaîne de montage, à savoir de permettre de spécialiser et de régler une fois pour toutes les outils à main nécessaires à chaque poste de travail, disparaît grâce à la possibilité d'une part de fixer plusieurs embouts sur la même visseuse et d'autre part de régler automatiquement les couples de serrage.

La carrosserie était soulevée du portique d'attente où l'avait déposé le chariot filoguidé, à l'aide d'un chariot manuel élévateur. Puis elle était amenée ensuite à un des quatre portiques de montage. Chaque portique a deux piliers seulement, l'un devant, l'autre derrière le véhicule (Photographies 22 et 23). La carrosserie était fixée grâce à des prises en forme de fourche. Elle pouvait être ainsi montée, descendue, basculée d'un côté ou de l'autre, ou bien retournée complètement, sans difficulté, à partir d'une commande électronique semblable à celle d'un téléviseur (Photographies 24 et 25). Le véhicule ne changeait pas de place au cours de son montage, sauf dans les trois premiers ateliers mis en service où il était encore nécessaire de le changer une fois de portique.

Les casiers de pièces étaient prélevés, comme les caisses, de leur support d'attente à l'aide d'un chariot manuel élévateur. Ils étaient placés ensuite entre les portiques à portée de main des monteurs (Photographies 14 et 23).

La préparation du Groupe Moto-Propulseur consistait en l'assemblage moteur/boîte et en la fixation des bras amortisseurs. Elle demandait environ soixante-dix opérations, soit autant que sur une chaîne de montage. Elle se réalisait en 25 minutes (Photographies 16, 17 et 21).

Une fois montés les véhicules étaient déplacés des portiques d'assemblage aux portiques d'attente par les monteurs à l'aide de leur chariot manuel élévateur. Les chariots filoguidés venaient alors les prendre automatiquement et les conduisaient vers le milieu de la demi-étoile que formait chaque groupe de trois ateliers. Là, ils étaient remplis des différents liquides nécessaires, ils subissaient un contrôle visuel, et ils étaient soumis à différents tests mécaniques et électriques sur des bancs-test appropriés. Si aucune retouche n'était à effectuer, ils étaient dirigés, toujours automatiquement, vers un atelier de finition peinture, avant d'aller sur la piste d'essai. Si des défauts étaient détectés, les ouvriers qui avaient monté le véhicule en cause venaient effectuer eux-mêmes les retouches (Photographie 5).

Les casiers, vides de pièces, étaient évacués vers le magasin de la même façon.

### **4.3. L'organisation du travail**

#### *4.3.1. aux magasins*

La réception des pièces et des caisses, le pré-montage et la préparation comprenaient quatre groupes d'équipes, ayant chacun un responsable, totalisant 150 personnes environ. Le groupe des approvisionnements en pièces était formé de quatre équipes. Les trois autres groupes rassemblaient les équipes de pré-montage et de préparation des casiers: deux comptaient trois équipes, la troisième deux seulement. Au total, le secteur des approvisionnement-préparation comptait 12 équipes.

La réception recouvrait les opérations classiques de stockage et d'enregistrement. Le stockage des carrosseries était automatisé, celui des pièces se faisait par des caristes disposant mécaniquement dans des rayonnages de plusieurs niveaux et étages les caisses de pièces livrées. L'enregistrement sur ordinateur concernait d'une part les pièces entrées en magasin et d'autre part les listes de pièces nécessaires à l'assemblage des véhicules commandés ou programmés, listes arrivant avec les carrosseries correspondantes.

Le remplissage des casiers était déclenché par les commandes émanant des ateliers d'assemblage. Il se faisait à partir de la liste des pièces requises pour chaque véhicule particulier et de l'ordre de disposition des pièces dans les casiers. La liste était une liste classique conçue selon une logique administrative. En revanche, les magasiniers avaient à disposer dans les casiers ces mêmes pièces selon l'ordre heuristique conçu pour permettre un montage non prescriptif, à partir d'un guide. On a vu dans la troisième partie, les problèmes que cela a posé et la nécessité pour les préparateurs d'être formés comme les monteurs. Ils s'organisaient différemment selon les équipes. Certains procédaient véhicule par véhicule, d'autres par groupe de véhicules. Certains suivaient l'ordre des listes de pièces, d'autres le modifier en fonction de la place des pièces dans le magasin et de leur proximité et de la disposition des références dans les casiers.

Le montage de petits sous-ensembles (70 environ) était effectué par une vingtaine de groupes disposant d'établis et du petit outillage nécessaire, répartis dans les allées du magasin entre les rayonnages.

#### 4.3.2. dans les ateliers d'assemblage

Chaque chef d'atelier de montage avait théoriquement 8 équipes sous son autorité, qui de 10 membres au départ sont passées à 9 membres pour les raisons vues précédemment, soit 72 personnes, auxquelles s'ajoutaient 2 techniciens, une personne chargée d'assurer la liaison avec le magasin central pour échanger notamment les pièces mauvaises, manquantes ou ne correspondant pas au véhicule à monter (Photographie 26).

On l'a vu, 5 ateliers seulement ont été équipés, un a été consacré à la formation, et aucun n'a eu 8 équipes. En 1992, ils comprenaient 300 personnes environ dont 5 chefs d'atelier, 10 techniciens de production et 5 coursiers effectuant la liaison avec le magasin.

Chaque équipe de montage était chargée de trois grandes séries d'opérations: l'assemblage complet de quatre véhicules par jour en moyenne, le montage des tableaux de bord, des Groupes Moto-Propulseurs et des portes correspondant aux véhicules à assembler, et les retouches à faire, décelées aux contrôles, sur les véhicules qui venaient d'être assemblés.

Dans les trois premiers ateliers équipés, les monteurs ne pouvaient, comme on l'a vu, assembler qu'un quart d'un même véhicule, alors que dans les deux autres ateliers équipés postérieurement les portiques ont été conçus de telle façon qu'il a été possible pour un monteur de monter la moitié ou la totalité d'une voiture.

Par ailleurs, les membres des équipes remplissaient différentes fonctions, à tour de rôle entre au moins deux d'entre eux: porte-parole, modification, qualité, entretien, personnel et formation.

Le porte-parole faisait la synthèse journalière des différents paramètres de la production, transmettait les informations et les demandes au chef d'atelier, commandait les casiers au magasin, gérait le budget du petit matériel, organisait la répartition du travail dans l'équipe. Il avait la possibilité d'accorder à chaque membre de l'équipe l'équivalent d'un jour par an à prendre quand il le souhaitait dans l'année, mais décompté sur ses jours de congé.

La fonction personnel au sein des équipes consistait à régler administrativement les problèmes liés aux absences, particulièrement aux maladies, avec le service central du personnel, le chef d'atelier étant simplement informé à ce sujet.

La fonction entretien était essentiellement préventive. Il n'a pas été possible de transférer la totalité des activités de maintenance aux équipes. Un pool central de techniciens d'entretien (comprenant l'entretien des bâtiments et des fluides) a été maintenu.

La fonction formation consistait à assister dans le travail pendant quelque temps les nouveaux, venant de l'atelier de formation, mais aussi de plus anciens sur des points particuliers à telle ou telle variante rare.

Le chef d'atelier réunissait tous les matins les portes paroles et voyait avec eux comment compenser les absences et les problèmes qui avaient pu se poser la veille.

Les monteurs étaient habillés en survêtement ou en short bleu, créant une atmosphère différente de celle d'un lieu de travail habituel. Ils se chaussaient de "baskets" ou de "tennis", à la place des chaussures ergonomiques spécialement conçues pour eux.

Les photos et les noms des membres des équipes étaient affichés à l'entrée de l'atelier, avec indication de la fonction qu'ils occupaient au cours de la semaine considérée.

#### **4.4. La formation à l'atelier de formation**

L'atelier de formation comprenait cinq groupes. La formation se faisait, on l'a dit, en montant des véhicules destinés à la vente. Il accueillait plusieurs types de personnes, pour des formations différentes: les nouveaux embauchés bien sûr, qui devaient en quatre mois apprendre à monter le quart d'un véhicule; les personnes parties en congé de maladie de longue durée ou en congé maternité ayant besoin d'une période d'adaptation et d'information sur les changements intervenus dans les modèles, avant de retrouver leur niveau d'efficacité antérieur; les ouvrières ou ouvriers expérimentés montant le quart ou la moitié du véhicule voulant devenir capable de monter seul la totalité du véhicule dans les 10 heures imparties. Il est arrivé aussi que l'atelier de formation accueille des lycéens de la ville venant s'initier au montage automobile!

La formation à l'atelier de formation durait 4 mois en 1990. Son contenu a évolué. À l'ouverture de l'usine, il s'agissait de savoir monter un 1/8ème du véhicule. Assez vite, il est apparu qu'il était possible d'apprendre à monter dans le même laps de temps le 1/4 du véhicule avec la qualité requise. La capacité de le faire dans les temps alloués devait être ensuite acquise en atelier de production dans les six mois suivants. Enfin, les connaissances et compétences pour remplir une ou plusieurs des différentes fonctions que l'équipe assumait (entretien, qualité, personnel, modification, porte-parole, approvisionnement) et pour améliorer les objectifs de productivité s'acquéraient du 10ème au 16ème mois après l'embauche.

Cette formation comprenait très peu d'enseignement en salle: 15 heures environ durant les quatre premiers mois de formation et 3 heures entre le 10ème et 16ème mois. Dispensée en atelier dans l'acte même de travail, elle n'était pas pour autant exclusivement pratique, les formateurs ou les techniciens et ingénieurs de l'usine pouvant selon les besoins apporter des connaissances théoriques.

La formation ne se limitait pas à la formation initiale. Quand il est apparu qu'il était possible pour une même personne de monter la moitié, puis les 3/4 enfin la totalité d'un véhicule, alors l'atelier de formation a servi également au passage à ces différents niveaux de compétence. Leur reconnaissance impliquait que le montage soit effectué dans des temps déterminés. La moitié du véhicule devait pouvoir être monté en 4 heures et 30 minutes, les 3/4 en 7 heures et 30 minutes et la totalité en 10 heures. À l'automne 1992, 369 personnes savaient monter un quart de véhicule, 135 la moitié, 34 les trois-quarts et 13 le véhicule complet.

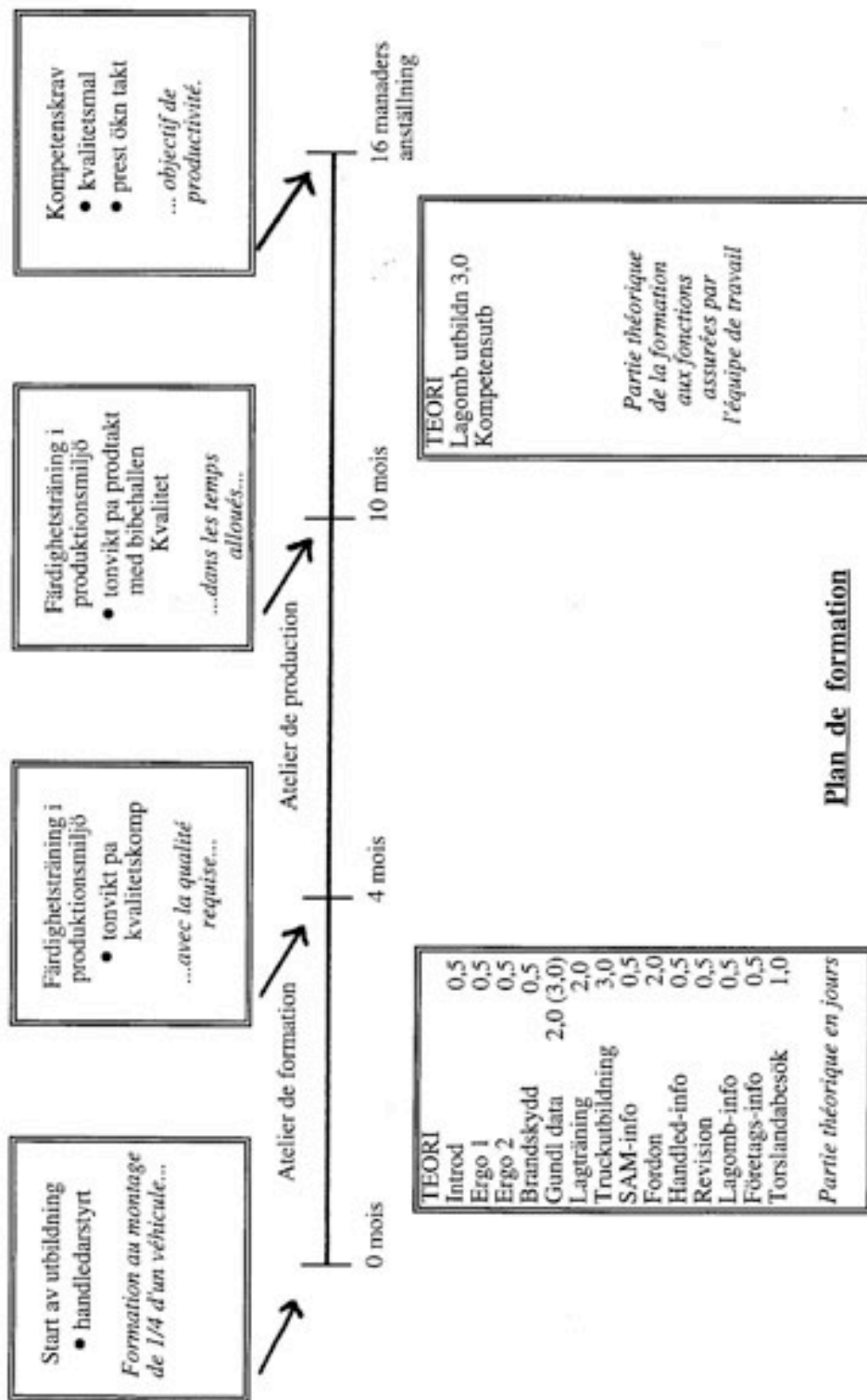
#### **4.5. Le système de salaire.**

Le salaire moyen était de 13.000 couronnes par mois, auxquelles il faut enlever environ 30% correspondant aux impôts prélevés directement.

Les gens étaient payés selon leur compétence, quelle que soit la fonction remplie. La reconnaissance de la compétence était liée à un niveau de performance. Les niveaux de compétence des monteuses et des préparateurs correspondaient au nombre de quarts de véhicule qu'ils étaient en mesure de monter.

Tableau 1

# UTBILDNINGSMODELL



Volvo Personvagnar Uddevallaverken AB

Tableau 2

## Salaire horaire selon le niveau de compétence et le secteur d'activité

- Suppléments de salaire :
- 7:50 pour la voiture complète (2:50 par 1/4 de véhicule supplémentaire)
  - 0:60 par fonction supplémentaire remplie (entretien, qualité, formation etc.)
  - 3: "porte parole" de l'équipe

	montage préparation	contrôle	finition peinture	analyse	révision	
1/4 de véhicule	73:88	73:13	76:13	75:13	75:13	
6 mois	68:78	68:78	71:78	70:78		Mécanique Électrique
6 mois						76:73 77:73 4 mois Rost-skydd
4 mois	65:58	65:58	68:58	67:58		72:78 73:78 77:13 4 mois entretien batiment Incendie
	63:23	63:23	66:48	65:48		70:58 71:58 75:13 70:13 64:58 62:48
						69:48 70:48 65:48 3 mois 1 mois

Salaire d'embauche en couronnes suédoises

Volvo Personvagnar Uddevällaverken AB

Le salaire horaire de base d'un monteur était en 1992 de 63,23 kr à l'embauche et de 73,88 kr quatorze mois plus tard, période au terme de laquelle il devait avoir acquis au plus tard par le travail toutes les compétences et performances requises pour assembler le quart d'un véhicule quelles que soient les variantes. Ce salaire de base était augmenté de 2,50 kr par quart de véhicule supplémentaire que le monteur apprenait à monter. Un monteur capable de monter un véhicule complet avait donc un salaire horaire de 81,38 kr. La capacité d'accomplir les fonctions dévolues à l'équipe était également rémunérée: 0,60 kr par fonction tenue. Celui qui pouvait être porte-parole touchait 3 kr de plus (Tableau 1).

## 5. La raison donnée de la décision de fermeture

La Direction de Volvo a donné officiellement une explication. Depuis trois ans, Volvo voyait ses ventes de véhicules particuliers s'effondrer sur deux marchés importants pour lui, le marché nord-américain et le marché anglais, sans espoir de reprise rapide. Il devait impérativement abaisser son "point mort" et ramener ses capacités à son volume de vente. Où fallait-il faire porter les réductions?

L'usine mère de Torslanda, dans la banlieue de Göteborg, est une usine complète, avec ateliers de mécanique, emboutissage, tôlerie, peinture et assemblage. Elle est la plus ancienne et de loin la plus grande. Les usines de Kalmar et d'Uddevalla, en revanche, ne sont que des usines d'assemblage, de petite capacité, et elles sont éloignées de Göteborg, la première de 400km et la deuxième de 70. Enfin, toute proportion gardée, leur fermeture devait poser a priori moins de problèmes, et les syndicats nationaux, largement associés aux décisions, n'ont pas caché leur préférence, rentrant ainsi en conflit avec leurs syndicats locaux respectifs.

Ceci étant, l'usine de Torslanda est une usine avec une organisation du travail classique, notamment avec chaîne de montage au temps de cycle de une à deux minutes, comme on peut en observer dans n'importe quelle firme automobile, à quelques ateliers près organisés en module de montage de sous-ensembles. Or Volvo n'a pas dit au moment de la décision de fermeture d'Uddevalla qu'à défaut de sauver l'usine les principes de montage qui y avaient été appliqués seraient repris à Torslanda dès que possible. D'où le malaise et la polémique nationale qui ont suivi.

## 6. Éléments d'évaluation des performances d'Uddevalla

On l'a dit en introduction, les données disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante. Les informations présentées ici nous ont été transmises, sauf mention particulière, par l'usine d'Uddevalla. Toutefois, la critique et les vérifications de cohérence auxquelles on peut les soumettre plaident pour qu'une évaluation en bonne et due forme soit faite, car elles donnent plutôt à penser que le mode de montage inventé et appliqué à Uddevalla avait déjà atteint un niveau de productivité globale très enviable et qu'il ouvrait des perspectives prometteuses en la matière.

L'évaluation de l'efficacité d'un système productif ne se ramène pas en effet au seul calcul du nombre d'heures/salarié par voiture produite. Il est nécessaire de considérer aussi la flexibilité, la qualité, les délais de livraison, les investissements, les coûts de fonctionnement, les temps de montée ou de changement de cadence de production, le

coût de la rotation de la main-d'oeuvre et de sa formation, les conditions de travail, etc. On se reportera à ce sujet aux textes ci-après de Christian Berggren et de Michel Freyssenet.

Les performances d'Uddevalla doivent s'apprécier, non pas en tant qu'usine qui aurait un procès de travail stabilisé et qui chercherait à le perfectionner, mais comme une usine qui invente et met au point un système sans équivalent, au fur et à mesure qu'elle produit.

### 6.1. L'effet d'apprentissage: la montée en performance des monteurs

Il est apparu assez vite, on l'a vu, que la spécialisation des monteurs sur un 1/8ème du véhicule n'était pas un gage d'efficacité. Deux groupes de quatre ouvriers montant deux véhicules par jour étaient plus rapides que 8 assemblant ensemble 4 voitures. Le gain le plus fort a été réalisé dans les équipes où deux ouvriers montaient un véhicule, c'est-à-dire dans l'atelier 4. Dans ce cas, 6 heures suffisaient. En revanche, on n'a pas noté de gain avec le montage complet par une personne: comme dans le cas précédent le nombre d'heures/monteur était de 12 heures par voiture. Les gains d'enchaînement des tâches étaient certainement contrebalancés par les pertes de temps dues à des déplacements plus fréquents. Finalement, suivant la compétence des monteurs, le nombre d'heures/monteur par véhicule étaient pour un véhicule moyen:

montage	h/monteur/veh
au 1/8ème	18
au 1/4	16
à la moitié	12
complet	12

Ces temps ne concernent que les 9 membres de l'équipe de montage. Ils englobent les pauses journalières et les attentes diverses, mais pas les absences et les vacances. Ils ne prennent pas en compte les pré-montages de petits sous-ensembles réalisés au magasin.

### 6.2. L'évolution du temps global de montage usine

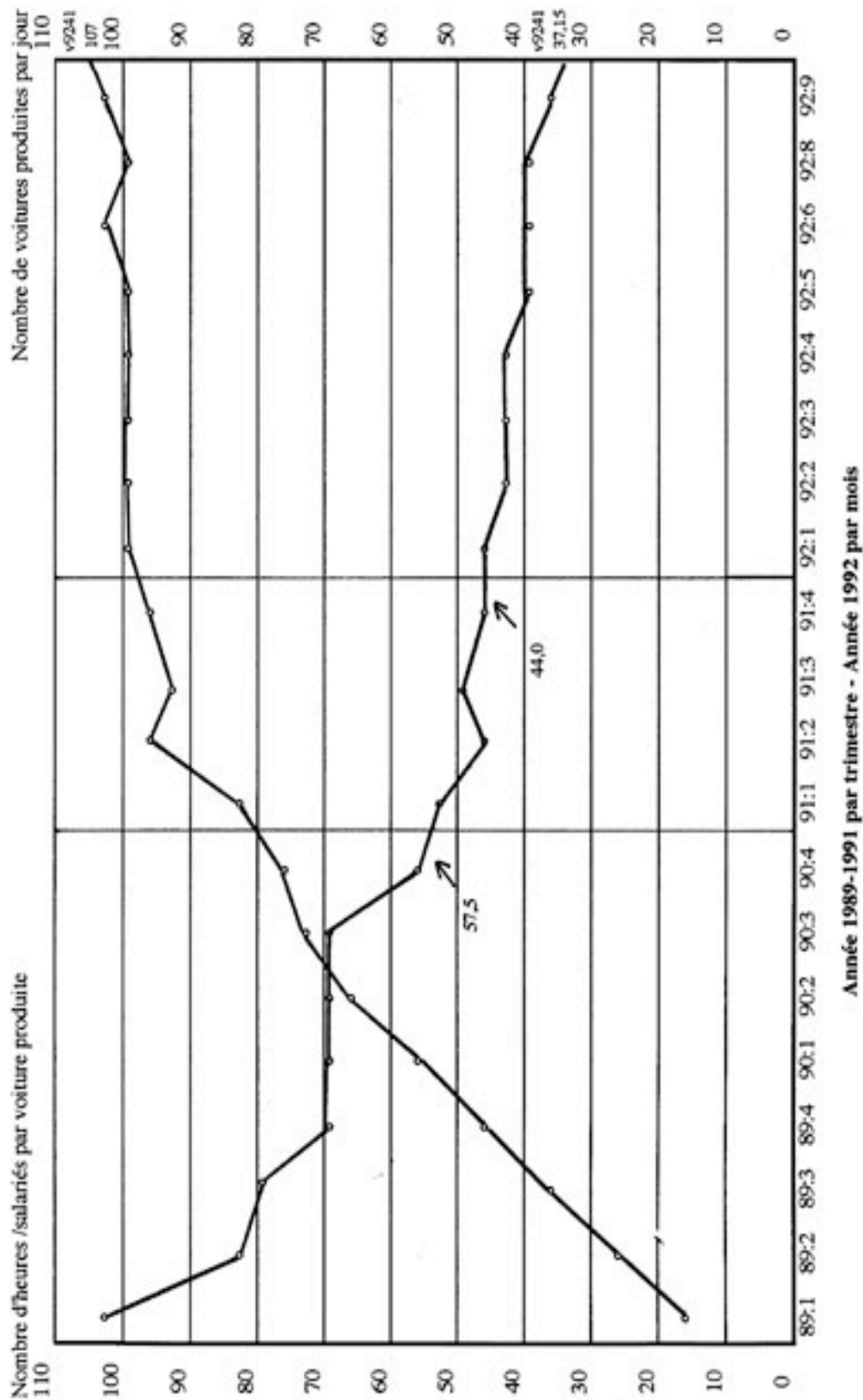
Du temps de montage *stricto sensu* par des monteurs en atelier, on passe ici au nombre total d'heures payées affectables aux véhicules montés à Uddevalla, comprenant donc la totalité du personnel de l'usine, toutes les heures payées qu'elles soient travaillées ou non, et les heures payées au niveau de l'entreprise imputable à l'usine. Ce nombre est rapporté au nombre de véhicules produits. L'évolution de ce ratio est donnée sur le Graphique 1 avec l'évolution de la production journalière moyenne.

Les résultats ne sont guère significatifs avant que les 5 ateliers finalement équipés n'aient été mis en service, c'est-à-dire fin 90. Le personnel indirect a été proportionnellement plus important au début, les agents de fabrication n'étant engagés qu'au fur et à mesure de l'ouverture des ateliers. De plus les temps de formation initiale ont pesé sur les résultats des deux premières années, même si la formation se faisait sur des véhicules destinés à la vente. Les gens en formation sont comptés à l'effectif. On peut donc considérer que c'est à partir du premier trimestre 91 que l'on a une courbe réelle d'accroissement de la "productivité apparente du travail".



Graphique

Mantidsutveckling - taktökning LVUDV



Charron E., Freyssenet M., "L'usine d'Uddevalla dans la trajectoire de Volvo", *Actes du GERPISA*, n°9, mars 1994, pp 161-183. Éditions numériques, [gerpisa.univ-evry.fr](http://gerpisa.univ-evry.fr), 2001, 88 Ko; [freyssenet.com](http://freyssenet.com), 2006, 1 Mo.

Le nombre d'heures payées par véhicule (toutes variantes confondues) est passé de 57,5 au premier trimestre 91 à 37,15 en septembre 1992 et à 35 en janvier 1993. Uddevalla s'est retrouvé au même niveau que le secteur montage équivalent de Torslanda au printemps 1992, c'est-à-dire à 42 heures, pour ensuite le dépasser. Les dernières comparaisons possibles qui nous aient été communiquées donnaient en janvier 1993 35 heures à Uddevalla et 40 heures à Torslanda. Ces comparaisons ne sont évidemment pas satisfaisantes. Trop de facteurs non quantifiés peuvent affecter différemment le ratio. Tout ce que nous pouvons faire est d'examiner dans quel sens ces facteurs ont pu jouer. À commencer par le plan de charge. Le ratio est en effet très lié au niveau d'activité de l'usine. Est-ce que le plan de production a été plus rempli et régulier dans une usine que dans une autre? Il nous a été dit que les fluctuations avaient été plus volontiers reportées sur Uddevalla, compte tenu de sa flexibilité, que sur la chaîne équivalente de Torslanda.

On a vu dans la troisième partie, les raisons pour lesquelles Uddevalla s'est retrouvée en sureffectifs. La grande variété (véhicules spéciaux: ambulances, véhicules de police, 4x4, etc.) qui perturbent beaucoup le travail sur chaîne a été également, nous a-t-on dit, plus souvent attribuée à Uddevalla et aurait de ce fait accru le nombre d'heures par véhicule. Les heures payées pour congés divers ont été vraisemblablement proportionnellement plus nombreuses à Uddevalla qu'à Torslanda, compte tenu du pourcentage élevée de femmes et du nombre élevé de congés maternité enregistrés, dont la durée est plus longue en Suède qu'en France. Les heures payées des services centraux de l'entreprise étaient affectées aux usines au prorata de leurs effectifs. Les responsables d'Uddevalla défendaient l'idée que l'usine pesait beaucoup moins sur les dépenses de structure de l'entreprise que d'autres établissements, l'ingénierie étant notamment faite pour l'essentiel sur place, ainsi qu'une partie importante de la facturation et du commercial. Les heures de formation n'auraient pas été comptabilisées dans les temps de Torslanda, en raison du caractère non directement productif et en partie subventionné des formations données dans cette usine.

Peut-on comparer le résultat d'Uddevalla aux temps de montage des autres constructeurs de voitures de haut de gamme européens, américains et japonais, tels qu'ils ressortent de l'étude International Motor Vehicle Program (IMVP) du MIT <sup>1</sup>? On sait que, pour ce type de constructeurs, les heures prises en considération dans cette étude sont les heures sans absentéisme (sa définition n'est pas précisée) et que le périmètre considéré comprend, semble-t-il, outre le montage et la finition, la tôlerie et la peinture. Mais rien n'est dit sur les autres variables: taux d'intégration, prise en compte ou non des heures de structure, nature et variété de la gamme....Est-il légitime notamment de comparer la moyenne des temps de montage de tous les modèles des constructeurs européens (Mercedes, BMW, Volvo, Saab, Rover, Jaguar, Audi, Alfa-Roméo) à la moyenne des modèles de Cadillac et Lincoln aux USA, et aux temps de montage de seulement trois modèles de voiture japonais (Honda Legend, Toyota Cressida, et Mazda 929)? La construction de l'échantillon se reflète dans les différences considérables de dispersion des résultats autour des moyennes entre les trois régions considérées. Les moyennes, ainsi construites, donnent pour l'année 1989: 57 heures pour l'Europe, 35,7 pour les Etats-Unis, et 16,9 au Japon.

---

1 James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos, *Le système qui va changer le monde*, Dunod, Paris, 1992, pp105-109.

### 6.3. Temps et coûts de formation

Une confusion s'est créée à propos du temps de formation à Uddevalla. L'État a payé, au titre de la reconversion industrielle, les salaires et la formation des personnes embauchées: complètement pendant un an et demi, et à 50% l'année suivante. La formation s'est faite, on l'a vu, en interaction avec la conception du projet et a fortement évoluée avec lui. Cela a donné l'impression que la formation au montage à Uddevalla nécessitait plus de deux années. En fait, on l'a vu également, la formation a d'abord consisté en la formation de formateurs, puis en la conception et en l'expérimentation successives en vraie grandeur de formules de montage de plus en plus complètes, et enfin en la formation des effectifs des trois premiers ateliers ouverts au montage d'un véhicule par équipe de dix. Dans l'attente de l'ouverture de l'usine, la formation a servi, en fait, à assurer un revenu à des salariés en reconversion. La formation dure en fait 4 mois pour savoir monter le quart d'un véhicule. Il faut compter encore 6 mois en atelier de production pour le faire dans les temps alloués.

Nous ne disposons pas d'information sur les coûts totaux de formation du personnel d'Uddevalla, que l'on pourrait rapporter au nombre de véhicules produits et comparer avec d'autres usines. Nous avons par contre les dépenses pour les années 1991 et 1992. Elles se sont élevées à 129 couronnes suédoises par véhicule produit en 1991 et à 106 en 1992 <sup>1</sup>. Les mêmes années, les dépenses de Torslanda, pour le même type de véhicule, à périmètre identique et hors subventions (importantes) de l'Etat, étaient respectivement de 285 et de 319. Les écarts ne sont pas simples à interpréter, d'autant plus que nous ne connaissons pas la répartition des dépenses entre les différentes catégories de personnel, dont le poids respectif n'est pas le même entre les deux usines, la proportion d'agents de maintenance et de bureau étant plus faibles à Uddevalla <sup>2</sup>. Les résultats sont surprenants. La formation dans une usine où le montage complet d'un véhicule se fait en station fixe par deux à quatre personnes revient annuellement moins chère au véhicule produit que dans une usine où le montage se fait sur chaîne. L'explication paraît devoir être cherchée dans la nature de la formation. À Uddevalla, les ouvriers se forment en produisant des voitures effectivement commandées, aussi bien en atelier de formation qu'en atelier de production, ce qui n'est pas le cas à Torslanda. Surtout probablement dans cette usine comme dans les usines classiques d'assemblage, les dépenses de formation visent moins à former au poste de travail et à la polyvalence, ce qui s'acquière rapidement, qu'à faire assimiler une logique et une discipline de production qui ne vont pas de soi et qu'à satisfaire des attentes de formation générale ou professionnelle que le travail lui-même ne permet pas d'acquérir ou qu'il crée en raison de son caractère insatisfaisant.

Il serait particulièrement intéressant et important de pouvoir vérifier cette hypothèse. Si elle se révélait exacte, cela voudrait dire qu'il est moins coûteux d'assurer une formation longue (quatre mois) à un travail de montage du quart du véhicule que de répondre aux demandes de formation d'un personnel effectuant un travail parcellisé.

---

1 En novembre 1993, 100 kr = 72 fr.

2 C'est aussi l'organisation d'Uddevalla qui le permet, par des équipements dont l'entretien demande moins de personnel et par la prise en charge de tâches techniques et administratives par les équipes de travail.