

RESUME D'OUVRAGE :
THE MACHINE THAT CHANGED THE WORLD

Massachusetts Institute of Technology

THE MACHINE THAT CHANGED THE WORLD

(résumé d'ouvrage)

Dans le cadre d'un programme de cinq ans ayant coûté 5 millions de dollars (International Motor Vehicle Program), une équipe de recherche du Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) a comparé les performances des différents constructeurs automobiles.

Le M.I.T. constate une supériorité de l'industrie automobile japonaise non seulement en terme de coût, mais également en qualité et en rapidité d'adaptation à la demande, l'industrie européenne figurant en dernière position derrière l'industrie nord-américaine.

La raison du succès japonais ? Un système particulier de production, baptisé "production dégraissée" (1) qui révolutionne l'industrie automobile et dont il est urgent qu'il soit adopté par les constructeurs européens si ceux-ci veulent survivre (selon le M.I.T., les constructeurs américains, Ford en particulier, ont compris la leçon et sont en train d'opérer les changements nécessaires dans leurs usines).

En fait, la méthode "dégraissée" ne touche pas seulement la production. Elle concerne également la conception et la commercialisation des véhicules et c'est sur ce dernier aspect qu'un "mauvais coup" des Japonais est possible dans les toutes prochaines années.

Les chercheurs du M.I.T. ont exposé leurs vues dans un ouvrage, The machine that changed the world, paru il y a quelques semaines aux Etats-Unis, et dont nous vous proposons un résumé ci-joint (2).

Christian MORY

(1) Lean production, en anglais.

(2) "The machine that changed the world" par James Womack, Daniel Jones et Daniel Roos - 323 pages - Rawson Associates.

PREMIERE PARTIE : PANORAMA HISTORIQUE

1. LES ORIGINES DE L'INDUSTRIE AUTOMOBILE : L'ARTISANAT

A ses débuts, l'industrie automobile était un artisanat (Panhard et Levassor est retenu comme exemple) : une main-d'oeuvre relativement qualifiée, une organisation éclatée, des machines polyvalentes, un niveau de production très faible.

Ce type d'artisanat subsiste encore (Aston Martin, par exemple) mais est sans doute condamné en raison de la capacité des Japonais à fabriquer des petites séries de façon très compétitive (par exemple, la Honda NSX).

Historiquement, c'est le fordisme qui, en diminuant les coûts et en améliorant la qualité, a fait disparaître les constructeurs-artisans.

2. LA PRODUCTION EN GRANDE SERIE

2.1 LE FORDISME

Ford est à l'origine de la production en grande série. Celle-ci est basée au départ sur l'interchangeabilité et sur la facilité du montage des pièces. Ce n'est que dans une seconde étape que Ford y a ajouté la ligne d'assemblage mobile. Les principales caractéristiques du fordisme sont les suivantes :

- l'interchangeabilité et le cloisonnement des employés ; l'importance de la main-d'oeuvre indirecte ;
- une forte intégration verticale, entraînant une certaine bureaucratie ;
- la conception de véhicules destinés à priori au marché national, puis produits ou exportés à l'étranger où ils s'avèrent inadaptés aux conditions locales ;
- des machines dédiées à des fabrications bien précises, fonctionnant en séquences, avec une absence totale de flexibilité ;
- des véhicules produits en grande série sans grand souci de la qualité.

2.2 LE SLOANISME

Alfred Sloan a amélioré le fordisme en résolvant les problèmes que connaissait General Motors dans les années 20. C'est ce système amélioré qui constitue la production en grande série :

- au niveau de l'organisation, création de divisions décentralisées constituant chacune un centre de profit ;
- au niveau du produit, adaptation à la demande en proposant cinq gammes (de Chevrolet à Cadillac) vouées à des clientèles différentes ;
- standardisation des organes mécaniques, mais renouvellement fréquent des carrosseries et disponibilité de nombreuses options pour stimuler l'intérêt des clients.

2.3 LA GENERALISATION DU SYSTEME

La production en grande série s'est ensuite propagée en Europe (en France, sous l'impulsion d'André Citroën et de Louis Renault) et le système perdurerait encore longtemps si les Japonais n'avaient pas introduit leur concept de production dégraissée.

3. LA PRODUCTION DEGRAISSEE

3.1 LES ORIGINES DE LA PRODUCTION DEGRAISSEE

Après la seconde guerre mondiale, Toyota souhaitait devenir un constructeur généraliste mais faisait face à un certain nombre de difficultés :

- le marché japonais était limité tant en volume qu'en type de véhicules demandés ;
- la situation sociale était délicate : la main-d'oeuvre était peu docile, il y avait peu de possibilités de licencier et pas de travailleurs immigrés ;
- les capitaux manquaient ;
- l'industrie automobile des autres pays était très forte.

Le MITI avait d'ailleurs interdit aux constructeurs étrangers de s'installer au Japon et avait souhaité que les constructeurs japonais se concentrent en deux ou trois groupes qui auraient pu rivaliser plus facilement avec la concurrence étrangère.

Toyota qui refusait cette optique devait donc trouver une "nouvelle approche" pour maintenir ses ambitions.

3.2 LA PREMIERE INITIATIVE : L'EMBOUTISSAGE

La production dégraissée a été mise en place progressivement par Taiichi Ohno, responsable de la production chez Toyota.

Au départ, il s'est attaqué au problème de l'emboutissage. Pour fabriquer différents types de véhicules, Toyota aurait dû posséder un très grand nombre de presses, chacune étant dédiée à un emboutissage spécifique. N'ayant pas les moyens d'acheter suffisamment de presses, Ohno a donc eu l'idée d'effectuer des changements de matrices fréquents et rapides, et de faire exécuter ces changements par les ouvriers eux-mêmes et non plus par des techniciens spécialisés. Il a découvert alors qu'il était plus économique de fabriquer ainsi des petits lots d'emboutis plutôt que de grandes quantités : d'une part on diminuait les stocks, d'autre part toute erreur ou tout défaut provoquait une interruption immédiate de toute la production et mettait donc en avant cette erreur ou ce défaut et obligeait à tenir compte en permanence de la qualité. Néanmoins, ce système impliquait une main-d'oeuvre qualifiée et motivée.

3.3 LES ASPECTS SOCIAUX

Les tensions sociales de l'après-guerre avaient conduit à un compromis entre Toyota et ses employés. Le constructeur avait accordé, en échange de la paix sociale, l'emploi à vie et le salaire à l'ancienneté accompagné d'une participation aux bénéfices. Les employés sont alors devenus des membres de la communauté Toyota. Ils ont accepté une plus grande flexibilité dans leurs postes et ont commencé à faire des suggestions.

Pour Ohno, la main-d'oeuvre constituait alors un coût fixe - au même titre que les machines - mais comme cette main-d'oeuvre "durait" 40 ans, il était important de lui apporter une formation permanente.

3.4 LA DEUXIEME ETAPE : L'ASSEMBLAGE FINAL

Ohno considérait qu'il y avait trop de main-d'oeuvre indirecte autour des lignes.

Il a d'abord organisé le travail en groupes. Chaque groupe était responsable globalement d'une certaine section de la ligne et était animé par un chef de groupe. A ce groupe, on a progressivement affecté des tâches supplémentaires : nettoyage, petites réparations, contrôle de la qualité, puis cercles de qualité.

Dans une autre étape, il a donné la possibilité à chacun d'arrêter la ligne d'assemblage en cas de problème, mais en laissant au groupe la charge de venir à bout du problème, notamment en remontant à la source de ces problèmes.

Avec le temps, le nombre d'erreurs ou de défauts a diminué et celui des retouches également.

3.5 LES RELATIONS AVEC LES FOURNISSEURS

Ohno voyait que les fournisseurs n'étaient pas en situation de suggérer des améliorations, d'introduire de nouvelles techniques, d'améliorer la qualité. En outre, les approvisionnements étaient difficiles à gérer : les commandes étaient irrégulières mais les sous-traitants peu flexibles. Dans les années cinquante, une nouvelle organisation s'est mise en place.

D'abord, les fournisseurs ont été réorganisés en "cascade" : fournisseurs de premier rang, de deuxième rang, etc..., regroupés en associations. Les fournisseurs de premier rang se sont vus confier des responsabilités de conception et ont été encouragés à coopérer entre eux.

Toyota a donc créé un ensemble de fournisseurs de premier rang auxquels il a ajouté ses activités filialisées (Nippondenso, Aishin Seiki, Koito,...) qui sont devenues des centres de profits autonomes et à qui il apporte éventuellement des capitaux et de la main-d'oeuvre (spécialisée ou temporaire).

Ohno a mis une touche finale à cette organisation en introduisant le système kanban dont la philosophie consiste à considérer l'ensemble des fournisseurs comme un tout, les flux de pièces étant commandés par l'aval. Au début, ce système a créé d'énormes difficultés car il suffisait d'un simple grippage pour que toute la machine s'arrête (il n'y avait pas de stocks). Il a fallu à peu près 20 ans pour roder ce nouveau mode de production.

3.6 LES ACTIVITES DE DEVELOPPEMENT

Au niveau des bureaux d'études, Ohno décida de faire travailler les ingénieurs en équipes, en intégrant au développement du produit celui des méthodes de production.

3.7 LA PRODUCTION DEGRAISSEE ET LA DEMANDE

La production dégraissée a permis à Toyota de répondre à l'évolution de la demande amorcée dans les années 60 : une demande de plus en plus fragmentée et des consommateurs soucieux de la fiabilité.

Sait-on que les Japonais offrent aujourd'hui des gammes aussi, voire plus complètes que leurs concurrents occidentaux ? Et pourtant, le volume de production de chaque modèle au cours de son cycle de vie reste très inférieur : 500 000 exemplaires au Japon (125 000 exemplaires par an en moyenne produits pendant 4 ans) contre 2 millions dans les autres pays (200 000 exemplaires par an pendant 10 ans).

3.8 LA PRODUCTION DEGRAISSEE ET LE CLIENT

Shotaro Kamiya, conseiller à la direction commerciale de Toyota a cherché à mettre en place une politique baptisée de "vente agressive" dont l'idée était de constituer une relation solidaire à long terme entre le client, le concessionnaire et le constructeur en "introduisant" le concessionnaire dans le système de production et le client dans le bureau d'études.

Cette politique s'est notamment concrétisée par la création de Toyota Motor Sales, qui possédait des intérêts dans de nombreux distributeurs, distributeurs qui ont ainsi rejoint la communauté Toyota.

Dans une première étape, les commandes du réseau ont été intégrées dans le système kanban. Mais comme la demande était très erratique, il a fallu introduire des "commandes séquentielles" pour la rendre compatible avec le système Ohno. Ainsi, les concessionnaires sont venus à la rencontre de la demande en stimulant le marché lorsque cette demande fléchissait trop vite et par une très bonne connaissance de la clientèle.

De même, une connaissance très fine de la clientèle Toyota a permis de la fidéliser en intégrant, au niveau de la conception, ses desiderata.

DEUXIEME PARTIE : LES ETUDES COMPARATIVES

Les chercheurs du MIT ont, durant 5 ans, visité 90 usines dans 17 pays (représentant la moitié de la capacité de l'industrie automobile mondiale) afin de comparer les différentes méthodes de production utilisées. Ils se sont limités à des usines d'assemblage de véhicules (et non de mécanique ou de fabrication

d'équipements), parce qu'il s'agit, selon eux, d'usines représentatives de l'industrie automobile.

4. LE FONCTIONNEMENT DES USINES

4.1 COMPARAISON DE L'USINE GM DE FRAMINGHAM ET DE L'USINE TOYOTA DE TAKAOKA

En 1986, le MIT a effectué une première comparaison : entre une usine classique de production en grande série (Framingham aux Etats-Unis) et une usine classique de production dégraissée (Takaoka au Japon). Les résultats ont été les suivants :

	<u>GM Framingham</u>	<u>Toyota Takaoka</u>
Heures brutes de production/voiture (a)	40,7	18,0
Heures nettes de production par voiture (b)	31	16
Défauts pour 100 voitures (c)	130	45
Surface d'assemblage/voiture (d)	8,1	4,8
Moyenne des stocks (e)	2 semaines	2 heures

- (a) nombre d'heures de travail totales divisées par le nombre de voitures produites dans l'usine ;
- (b) heures brutes corrigées des différences entre les modèles produits par chacune des usines (complexité du modèle, niveau de finition, ...) ;
- (c) données par l'étude J.D Power de 1989 sur la qualité des voitures sur le marché américain ;
- (d) superficie de l'usine par véhicule et par an, corrigée des dimensions du véhicule ;
- (e) valeur moyenne des stocks pour les pièces essentielles.

Conclusion de cette première comparaison : la productivité varie du simple au double et la qualité du simple au triple !

4.2 LE CAS D'UNE IMPLANTATION JAPONAISE AUX ETATS-UNIS

Afin d'observer si le système japonais est transposable aux Etats-Unis, le MIT a effectué une nouvelle comparaison en incluant la NUMMI, qui est en fait une usine de General Motors gérée par des Japonais . Les résultats ont été les suivants :

	<u>GM Framingham</u>	<u>Toyota Takaoka</u>	<u>NUMMI Fremont</u>
Heures nettes de production/voiture	3 1	1 6	1 9
Défauts pour 100 voitures	1 3 5	4 5	4 5
Surface d'assemblage	8 , 1	4 , 8	7 , 0
Moyenne des stocks	2 semaines	2 heures	2 jours

Conclusion : le système japonais de production est bien le meilleur.

Le MIT a par la suite constaté que les usines de Takaoka et de Fremont continuaient d'améliorer leurs performances. Quant à l'usine de Framingham, elle a été fermée à l'été 1989 !

4.3 COMPARAISON MONDIALE

Par la suite, le MIT a effectué une comparaison mondiale de différentes usines automobiles, comparaison qui a donné les résultats suivants pour 1989 :

a) productivité (en heures par véhicules)

	<u>meilleure usine</u>	<u>moyenne des usines</u>	<u>pire des usines</u>
Usines japonaises au Japon (8 usines)	13,2	16,8	25,9
Usines japonaises en Amérique du Nord (5 usines)	18,8	20,9	25,5
Usines américaines en Amérique du Nord (14 usines)	18,6	24,9	30,7
Usines japonaises ou américaines en Europe (9 usines)	22,8	35,3	57,6
Usines européennes en Europe (13 usines)	22,8	35,5	55,7
Usines dans les NPI (11 usines) (* Mexique, Brésil, Taïwan et Corée)	25,7	41	78,7

b) qualité (d'après les indices de J.D. Power ; voitures vendues aux Etats-Unis uniquement)

	<u>meilleure qualité</u>	<u>moyenne</u>	<u>moins bonne qualité</u>
Usines japonaises au Japon (20 modèles)	37,6	52,1	88,4
Usines japonaises en Amérique du Nord (6 modèles)	36,4	54,7	59,8
Usines américaines en Amérique du Nord (42 modèles)	35,1	78,4	168,6
Usines européennes en Europe (5 modèles)	63,9	76,4	123,8
Usines dans les NPI (7 modèles) (* Mexique, Brésil, Taïwan et Corée)	27,6	72,3	190,5

Le MIT note qu'il existe une assez grande disparité de productivité entre usines de la même catégorie ; que Framingham était en fait une très mauvaise usine et donc que les Américains ne se comportent pas si mal ; que Ford - malgré son fordisme ! - se situe au même niveau que les implantations japonaises aux Etats-Unis; que l'Europe reste en retard ; que les usines japonaises aux Etats-Unis se comportent bien en qualité mais moins bien en productivité.

4.4 LE CAS DES CONSTRUCTEURS SPECIALISTES

Le MIT a effectué une comparaison particulière pour les constructeurs de haut de gamme afin de tenir compte de leur spécificité. Les résultats pour 1989 sont les suivants :

a) productivité (4)

	<u>meilleure productivité</u>	<u>moyenne</u>	<u>moins bonne productivité</u>
Usine japonaise (1 usine)	-	16,9	-
Usines américaines (2 usines)	33,3	35,7	37,6
Usines européennes (7 usines)	37,3	57	57

b) qualité

	<u>meilleure qualité</u>	<u>moyenne</u>	<u>moins bonne qualité</u>
Modèles japonais (3 modèles)	30,4	34	34,9
Modèles américains (4 modèles)	60,2	64,6	106,3
Modèles européens (18 modèles)	26,1	76,7	206,6

Pour le MIT, la différence entre les Japonais et les Européens se résume à la présence d'un atelier de retouche dans les usines de ces derniers.

(4) les données ont été corrigées de l'absentéisme, 5% au Japon et 25% en Europe, c'est-à-dire qu'il s'agit d'heures effectivement travaillées et non des heures payées.

4 5 LES CONCLUSIONS DE L'ETUDE

Les principaux indicateurs de comparaison figurent dans le tableau ci-dessous en ce qui concerne les constructeurs généralistes.

Le MIT s'attendait par ailleurs à trouver un lien entre la productivité et la qualité. S'il s'avère que les constructeurs japonais obtiennent de bons résultats sur ces deux critères, on trouve cependant des situations très variables chez les autres constructeurs.

indicateurs moyens pour les constructeurs généralistes (1989)

	<u>usines japonaises au Japon</u>	<u>usines japonaises en Amérique du Nord</u>	<u>usines américaines en Amérique du Nord</u>	<u>usines européennes (toutes)</u>
Productivité (heures/véhicule)	16,8	21,2	25,1	36,2
Qualité (défauts/ 100 véhicules)	60,0	65,0	82,3	97,0
Superficie (/véhicule et /an)	5,7	9,1	7,8	7,8
Superficie pour les retouches (en % de la surface totale)	4,1	4,9	12,9	14,4
Stocks (en jours pour un échantillon de 8 pièces)	0,2	1,6	2,9	2,0
% des effectifs travaillant en équipe (*)	69,3	71,3	17,3	0,6
Rotation des employés (0 = aucune, 4 = fréquente)	3,0	2,7	0,9	1,9
Suggestions/employé	61,6	1,4	0,4	0,4
Nombre de classifications	11,9	8,7	67,1	14,8
Formation (en heures)	380,3	370,0	46,4	173,3
Absentéisme	5,0	4,8	11,7	12,1
% automatisation en soudure	86,2	85,0	76,2	76,6
% automatisation en peinture	54,6	40,7	33,6	38,2
% automatisation en assemblage	1,7	1,1	1,2	3,1

(*) il s'agit en fait de travail en groupe ("team" en anglais).

Trois autres conclusions sont par ailleurs avancées :

1. l'automatisation n'est pas la clé d'une bonne productivité ; il faut d'abord réussir l'organisation de l'usine ;
2. la conception du véhicule et plus précisément sa propension à être produit facilement constitue par contre un facteur décisif. Ceci ressort d'ailleurs dans une étude conduite par General Motors qui a comparé la production de sa Pontiac Grand Prix à Fairfax avec la production de la Ford Taurus à Atlanta. Le retard de productivité enregistré par General Motors se décomposerait ainsi : 48 % pour les méthodes de production ; 41 % pour la conception du modèle ; 9 % pour les achats ; 2 % pour le processus de production.
3. la complexité du produit (nombre d'options ou de versions), ou le fait qu'une usine soit vouée à un seul type de production, ne constitue pas un facteur décisif pour la qualité ou la productivité.

En fait, une usine réellement dégraissée doit au moins fonctionner selon les deux principes suivants :

- le maximum de tâches et de responsabilités sont confiées à ceux des employés qui sont à la source effective de la valeur ajoutée ;
- il existe un système de détection des défauts qui permet à chaque fois de remonter à leur source.

Par ailleurs, bien que n'ayant pas examiné les usines de Udevalla et de Kalmar, les chercheurs du MIT mettent en doute l'efficacité des systèmes de production qui y ont été mis en place et qu'ils qualifient de "néoartisanal".

5. LE DEVELOPPEMENT DES PRODUITS

Citant d'abord l'exemple de la mise au point des modèles GM - 10 (qui a pris sept ans) et Honda Accord, les auteurs rappellent les résultats d'une étude de la Harvard Business School selon laquelle le développement d'un modèle au Japon prend 46 mois et nécessite 1,7 million d'heures de travail alors qu'il faut 60 mois et 3 millions d'heures de travail pour un modèle américain ou européen. En outre, une conception "dégraissée" (comme la pratiquent les Japonais), permet également de réduire les efforts et le temps nécessaire à la production.

(*) "Factory practice" dans le texte

5.1 LA CONCEPTION DEGRAISSEE

Le MIT identifie quatre différences principales entre les constructeurs de grande série (c'est-à-dire les Américains et les Européens) et les constructeurs "dégraissés" (c'est-à-dire les Japonais).

- conduite du projet : chez les Japonais, le responsable du projet (ou "shusa") dispose de l'autorité et du pouvoir nécessaires, chez les autres constructeurs, le chef du projet n'est qu'un coordinateur qui n'est pas en position de force et qui doit accepter un certain nombre de compromis de la part d'autres responsables, ce qui donne souvent des produits manquant de personnalité ;
- l'esprit d'équipe : les équipes de conception japonaises sont plus restreintes et sont composées de spécialistes sous l'autorité du "shusa" et qui ont coupé le cordon ombilical avec leurs départements d'origine ; chez les autres constructeurs, les spécialistes sont détachés par leur département d'origine pour une durée déterminée ; il existe en outre une rotation non négligeable dans ce personnel détaché.
- la communication : les japonais décident dès le début des grandes options du projet; le nombre des points litigieux ou des compromis est donc réduit en cours de développement ; chez les autres, c'est l'inverse et il existe encore un trop grand nombre de questions à trancher en cours ou à la fin du développement.
- le développement en parallèle : les Japonais lancent la conception des outils en même temps que celle du véhicule, ce qui fait gagner beaucoup de temps.

Les différences apparaissent clairement dans le tableau ci-dessous élaboré par la Harvard Business School :

	<u>constructeurs japonais</u>	<u>constructeurs américains</u>	<u>généralistes européens</u>	<u>spécialistes européens</u>
Nombre d'heures de conception d'un nouveau modèle (en million)	1,7	3,1	2,9	3,1
Durée de développement d'un nouveau modèle (en mois)	46,2	60,4	57,3	59,9
Effectif de l'équipe chargée du développement	485	903	904	904
Variante de carrosseries par modèle	2,3	1,7	2,7	1,3
Pourcentage moyen de pièces en commun	18	38	28	30
Pourcentage de la conception confiée aux sous-traitants	51	14	37	32
Coûts de modification de conception en pourcentage total des outils	10 à 20	30 à 50	10 à 30	10 à 30
Ratio de projets en retard	1 sur 6	1 sur 2	1 sur 3	1 sur 3
Temps de développement des outils (en mois)	13,8	25,0	28,0	28,0
Temps de réalisation du prototype (en mois)	6,2	12,4	10,9	10,9
Délai entre le début de la production et les premières ventes (en mois)	1	4	2	2
Retour à une productivité normale après le lancement (en mois)	4	5	12	12
Retour à une qualité normale après le lancement (en mois)	1,4	11	12	12

Les Japonais sont donc capables d'offrir une gamme de plus en plus large et renouvelée plus fréquemment. Comme la production annuelle moyenne de modèles japonais est inférieure à celle des modèles américains ou européens et que leur cycle de vie est plus court, un modèle japonais est produit en moyenne en quatre fois moindre quantité qu'un modèle américain ou européen. Ce sont donc les Japonais qui se comportent comme des constructeurs "spécialistes".

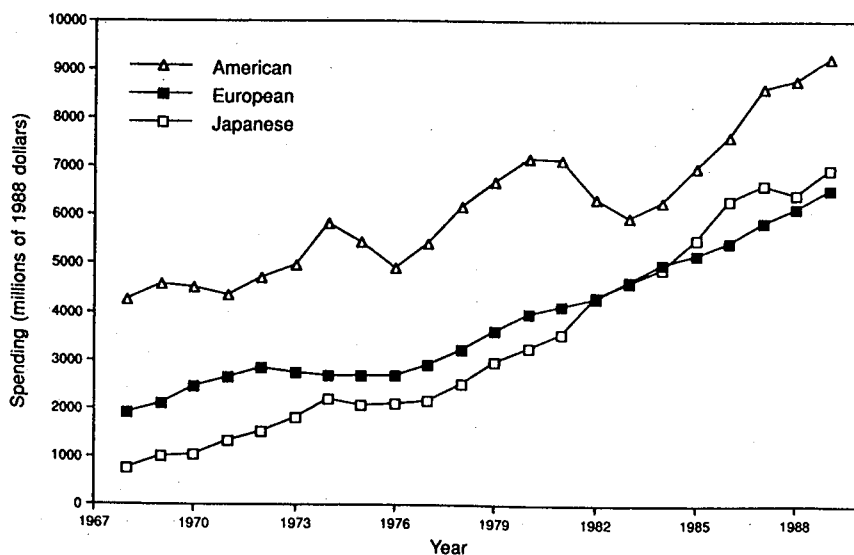
5.2 LA RECHERCHE-DEVELOPPEMENT

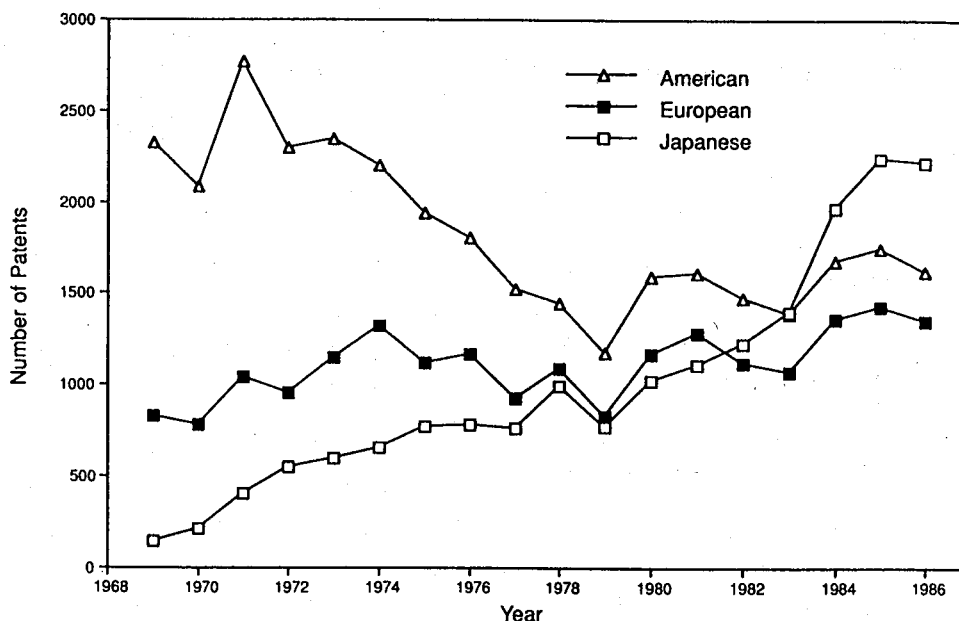
Deux attitudes différencient les constructeurs japonais des autres constructeurs :

- leurs chercheurs ne restent pas isolés des préoccupations au jour le jour (au niveau du marketing ou de la fabrication). Le souci de suivre les tendances du marché ou celui de tenir compte des spécificités de la production reste à l'esprit des personnes chargées du développement, ne serait-ce que grâce à la rotation de ces personnes.
- les Japonais bénéficient désormais d'une image "haute technologie" parce qu'ils n'ont pas hésité à mettre en application certaines innovations, même s'ils n'en étaient pas les auteurs (comme, dans le domaine des moteurs, les multisoupapes, les turbocompresseurs, l'injection,...).

D'une façon générale, la progression de la technique japonaise est mise en évidence par les deux graphiques ci-dessous, tirés des travaux de Daniel Jones, l'un concernant les dépenses de recherche-développement et l'autre les dépôts de brevets.

Annual Spending on Motor Vehicle Research and Development, by Region, 1967-1988



Motor Vehicle Industry Patenting, 1969-1986**6. LES RELATIONS AVEC LES FOURNISSEURS****6.1 LES METHODES JAPONAISES**

Dès le lancement d'un projet, un constructeur japonais sélectionne les fournisseurs dont il a besoin (environ 300 contre 1 000 à 2 500 dans le cas des constructeurs occidentaux). Les fournisseurs de premier rang assument la responsabilité d'une fonction complète deux à trois ans avant le début de la production et délèguent des ingénieurs "résidents" chez le constructeur pour participer à la conception générale du véhicule.

Les relations constructeur-fournisseur sont régies par un "contrat de base" de coopération dont les aspects les plus originaux sont les suivants :

- le constructeur établit un objectif de prix du véhicule et ensuite détermine avec ses fournisseurs la façon dont on peut concevoir un véhicule en fonction de ce prix, en tenant compte d'une marge "raisonnable" à la fois pour l'équipementier et pour le constructeur (la méthode occidentale consiste au contraire à additionner les coûts des

différentes pièces, et d'y ajouter la marge pour obtenir le prix final).

On fait alors appel à une "ingénierie de la valeur" qui permet d'analyser les différentes composantes des coûts afin, si possible, de les réduire. Le fournisseur conclut ensuite un "marché mutuel" avec le constructeur, non pas sur la base du prix, mais sur la façon d'atteindre l'objectif fixé.

La pratique de l'analyse de la valeur permet par la suite de réaliser de nouvelles réductions de coûts, tout au long du cycle de vie du produit.

- les prix d'achat des fournitures baissent tout au long du cycle de vie du produit. En effet, dès le départ, le fournisseur réalise un bénéfice sur les équipements qu'il produit. Il est donc en mesure de faire profiter le constructeur de ses gains de productivité ou des améliorations apportées aux équipements.
- il y a peu de modifications apportées aux pièces une fois que la production est lancée (parce que la conception est "bonne" dès le début).
- les pièces sont fournies en juste-à-temps directement sur la ligne d'assemblage, au jour ou à l'heure de leur utilisation.
- la demande étant particulièrement flexible, les fortes fluctuations sont atténuées par le "heijunka" qui consiste à conserver un niveau de production le plus constant possible, notamment en stimulant la demande de la clientèle lorsque celle-ci faiblit.
- lorsqu'il existe un problème de qualité, le constructeur et le fournisseur coopèrent totalement car, comme il n'existe pas de stocks, il existe un intérêt mutuel à résoudre d'urgence ce type de problème (en Occident, le constructeur se contente de renvoyer le lot défectueux à son fournisseur).
- les fournisseurs sont membres d'une association au sein de laquelle ils sont initiés au contrôle de la qualité, à l'analyse de la valeur, à la CAO, etc...

Toutefois il convient de noter que les Japonais ne recourent pas - sauf pour des équipements sophistiqués - à un fournisseur unique. Par exemple, si un fournisseur ne répond pas aux exigences de qualité, son contrat ne sera pas résilié, mais diminué, ce qui constitue un argument suffisamment dissuasif.

Les relations constructeur-fournisseur s'inscrivent donc dans un cadre général de relation à long terme où se pratiquent l'analyse des coûts, l'établissement des prix et le partage des profits, dans l'intérêt mutuel des deux parties.

A titre d'information, on retiendra que Toyota n'assure la conception que de 30% des pièces qu'il utilise (81 % chez les Américains). En 1987, le service des achats de General Motors employait 6 000 personnes et celui de Toyota 337...

6.2 LES CHANGEMENTS EN COURS EN OCCIDENT

Les constructeurs occidentaux ont, ces dernières années, modifié leurs relations avec leurs fournisseurs dans le sens du partenariat, en diminuant leur intégration verticale, en réduisant le nombre de leurs fournisseurs, en mettant l'accent sur la qualité et en mettant en place des livraisons en juste-à-temps.

Toutefois, ce système ne correspond pas encore à une production dégraissée puisqu'il est toujours basé sur des rapports de force ; il ne s'agit que de la production en grande série poussée à l'extrême de ses possibilités.

Le cas de l'industrie équipementière européenne apparaît quelque peu différent puisque, pour des raisons historiques, elle est constituée en partie de sociétés importantes et indépendantes qui participent à une restructuration du secteur (autour de Bosch, Valeo, Magneti Marelli,...). Le MIT ne croit donc pas à une arrivée massive des équipementiers japonais en Europe comme ce fut le cas aux Etats-Unis, mais plutôt à la constitution de sociétés conjointes.

Une étude comparative sur les différentes industries équipementières réalisée par le Nuffield College montre que l'on retrouve globalement les différences constatées entre les grands pôles de la construction automobile.

	<u>fournisseurs japonais au Japon</u>	<u>fournisseurs japonais en Amérique du Nord</u>	<u>fournisseurs américains</u>	<u>fournisseurs européens</u>
Changements d'outils (en mn)	7,9	21,4	114,3	123,7
Délai pour de nouveaux outils (en semaines)	11,1	19,3	34,5	40,0
Niveaux de classification	2,9	3,4	9,5	5,1
Machines / employés	7,4	4,1	2,5	2,7
Stocks (en jours)	1,5	4,0	8,1	16,3
Livraisons quotidiennes en juste-à-temps	7,9	1,6	1,6	0,7
Pièces défectueuses (par voiture)	0,24	ND	0,33	0,62
Conception assurée par les fournisseurs (en %)	51	ND	14	35
Pièces appartenant aux fournisseurs (en %) *	8	ND	3	7
Modules (en %)*	62	ND	16	39
Pièces conçues par le constructeur (en %)*	30	ND	81	54
Nombre de fournisseurs par usine d'assemblage	170	238	509	442
Stocks du constructeur (en jours, pour 8 pièces)	0,2	1,6	2,9	2,0
% des livraisons en juste-à-temps	45,0	35,4	14,8	7,9
% de pièces à fournisseur unique	12,1	98,0	69,3	32,9

* le total de ces trois catégories fait 100%.

7. LES RELATIONS AVEC LE CLIENT

7.1 LA SITUATION EN OCCIDENT

En occident, la commercialisation des véhicules s'effectue selon les principes du fordisme, à savoir que ce sont les impératifs de production qui priment.

Le système de distribution en Europe se distingue du système américain sous plusieurs aspects :

- les points de vente sont plus nombreux et il existe souvent une structure à deux niveaux (le concessionnaire et l'agent), voire trois niveaux si on inclut l'importateur national ;
- sauf au Royaume-Uni, le nombre de points de ventes tend à augmenter ;
- le système de distribution sélective interdit souvent à un point de vente de représenter deux marques, ce qui permet d'ailleurs de bloquer les marques japonaises sur certains marchés.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques des différents marchés (nombre de ventes par point de vente en 1984) :

	concessionnaire	concessionnaire et agent	concessionnaire (marque nationale)	concessionnaire (marque étrangère)
Etats-Unis	3 5 5	N D	3 9 6	2 2 5
Europe :				
. Royaume-Uni	3 2 1	2 3 3	3 5 9	1 4 8
. Allemagne	1 8 9	1 1 9	1 9 2	5 9
. Italie	3 3 9	1 1 1	2 2 0	6 4
. France	3 2 5	6 1	5 8	8 0
Japon	2 2 2	N D	2 2 2	N D

7.2 LA SITUATION AU JAPON

Bien que le système japonais ne constitue pas tout à fait un système de commercialisation "dégraissée", il en est assez proche. Dans le cas du réseau Corolla de Toyota (l'un des cinq réseaux japonais de Toyota) on trouve ainsi les caractéristiques suivantes :

- le réseau Corolla participe au développement des nouveaux produits en déléguant des représentants dans l'équipe chargée de la conception ;
- une grande partie des points de vente est liée financièrement au groupe Toyota ; ils font ainsi partie de la "famille Toyota" et bénéficient de services divers (prêt de personnel, formation,...) ;
- les vendeurs travaillent par équipe de 7 ou 8 et sont polyvalents (exactement comme les ouvriers de l'usine) ;
- bien que cette habitude soit en cours de régression, la vente se réalise par du porte à porte ; il ne s'agit pas tant de vendre un véhicule que de s'informer sur les desiderata des clients, il s'agit donc aussi d'une action de marketing et de prévision ;
- ce porte à porte permet d'effectuer (tous les 10 jours) une estimation assez précise des commandes à venir, prévision qu'il suffit d'ajuster en fonction des commandes réelles lors de la mise en production ;
- il n'y a pas beaucoup de rabais puisqu'il n'y a pas "d'invendus" à brader (les stocks dans le réseau s'établissent en moyenne à 21 jours) ;
- le vendeur s'occupe non seulement de la vente, mais aussi des formalités administratives, de l'entretien,... Il s'établit donc une relation personnelle entre le vendeur et le client, relation qui perdure longtemps ("loyauté" à la japonaise). A la limite, de nombreux clients ne mettent pas les pieds dans la concession, puisque le vendeur se charge de tout ;
- le contrôle technique japonais pousse les consommateurs à changer de voitures tous les quatre ans et c'est le réseau qui prend en charge la préparation au contrôle technique ou qui s'occupe du renouvellement (un tiers des voitures reprises à cette occasion est revendu sur le marché japonais, un tiers est exporté et un tiers va à la casse).

On peut résumer les principes du système de commercialisation dégraissée comme suit :

- on va au devant du client ;
- le client fait partie du processus de production ;
- il n'y a pratiquement pas de stocks ;
- le réseau est très concentré (il y a relativement peu de points de vente principaux).

Les détracteurs de ce système critiquent son coût et sa relative inefficacité (un vendeur japonais vend 4 voitures par mois contre 10 pour un vendeur américain). Les Japonais, tout en admettant la "spécificité japonaise" de leur système, soulignent que leur méthode ne consiste pas seulement à vendre, mais qu'elle fidélise le client et qu'elle réduit les stocks.

Le MIT, tout en reconnaissant que ces méthodes ne sont pas totalement transposables par les Japonais en Europe et aux Etats-Unis, se demande s'il ne faut pas s'attendre à un nouveau défi de ce côté là dans les années 90.

Au Japon proprement dit, le système se perfectionne grâce à son informatisation (le client dispose d'une carte magnétique qui lui permet de s'informer sur la gamme, les financements, les assurances, les parkings,... lors de son passage dans un point de vente, et, bientôt à domicile).

8. LE FONCTIONNEMENT D'UNE ENTREPRISE DEGRAISSEE

8.1 LES ASPECTS FINANCIERS

Le MIT souligne l'avantage du système des Keiretsu au Japon (groupe de sociétés disposant de participations croisées) :

- il offre une protection contre des prises de contrôle extérieur ;
- il permet de mobiliser des ressources financières à des coûts avantageux: il y a peu de distribution de dividendes et l'émission d'obligations convertibles se fait à des taux très bas ;
- les actionnaires des sociétés s'impliquent complètement, comme dans le cas de Sumitomo qui a massivement investi pour venir à la rescousse de Mazda dans les années 70 ;

- les actionnaires japonais sont patients et adoptent une vision à long terme des problèmes.

8.2 LES ASPECTS SOCIAUX

Au Japon, la promotion des employés est fonction de leur capacité à résoudre les problèmes sur le terrain.

Il existe également des "passerelles" dans la carrière des employés qui peuvent passer du constructeur chez l'un de ses fournisseurs (ce qui resserre l'esprit de famille et propage la culture d'entreprise).

8.3 L'IMPLANTATION GEOGRAPHIQUE

Pour le MIT, l'entreprise idéale est celle qui est implantée à la fois en Amérique du Nord, en Europe et au Japon. Une telle entreprise bénéficie des avantages suivants :

- protection contre les obstacles (tarifaires et non tarifaires) et les fluctuations monétaires ;
- gamme diversifiée adaptée à chaque type de clientèle locale ;
- dirigeants habitués à vivre dans des contextes politiques ou sociaux différents ;
- protection contre les cycles conjoncturels ;
- utilisation des profits réalisés dans une région du monde pour investir ou être plus agressif dans une autre.

Sur ce dernier point, le MIT regrette que les Occidentaux aient fait pression pour l'ouverture du marché japonais et pas tellement pour l'ouverture aux investissements étrangers, ce qui aurait pu permettre à des sociétés occidentales de s'emparer de firmes comme Isuzu ou Suzuki.

Pour le MIT, seuls Ford et Honda donnent un exemple partiel de la société idéalement implantée dans le monde. La société idéale, baptisée "Multiregional Motors" se présenterait comme suit :

- une gestion du personnel permettant des transferts (et des promotions) d'un pays à un autre indépendamment de la nationalité ;

- un système de diffusion continue et horizontale de l'information sur la production, les achats, la recherche-développement et la distribution ;
- un système coordonnant le développement des nouveaux produits dans chaque région et facilitant leur diffusion en complément de gamme dans les autres régions.

TROISIEME PARTIE : LA DIFFUSION DE LA PRODUCTION DEGRAISSEE

Dans un rappel historique, les auteurs soulignent qu'il a fallu 50 ans pour que le système de production en grande série se diffuse dans le monde entier et remplace la production artisanale, encore cette substitution s'est-elle opérée dans une période de large croissance. Or, l'apparition de la production dégraissée se fait sous la pression japonaise et dans une période de très faible croissance (d'où une perspective de forte diminution des effectifs, aggravée par la difficile reconversion d'ouvriers peu qualifiés).

9. LES PROBLEMES DE LA DIFFUSION DE LA PRODUCTION DEGRAISSEE

Il n'existe qu'une alternative à la diffusion des méthodes de production dégraissée : ou bien les Américains et les Européens l'adoptent rapidement, ou bien ils disparaîtront, et seuls les Japonais et leurs méthodes subsisteront !

9.1 LE CAS DE L'AMERIQUE DU NORD

- General Motors et Chrysler ont, pour l'instant, fermé neuf de leurs usines et converti neuf autres à la production dégraissée ;
- Ford a bénéficié de l'apport de Mazda mais ne reste vraiment performant que lorsqu'il dédie une usine à un modèle unique avec peu d'options ;
- les usines japonaises aux Etats-Unis ne sont pas toutes également performantes ; en effet, japonais ne signifie pas toujours "dégraissée" ;
- les relations des trois grands avec leurs fournisseurs ont évolué, mais il reste beaucoup à faire ;
- dans le domaine du développement des nouveaux produits, l'écart reste important... et pourrait même se creuser si les Japonais arrivent à des cycles de développement de 24 mois comme ils en ont l'intention !

D'une façon générale, la diffusion de la production dégraissée en Amérique du Nord bute sur un certain nombre d'obstacles :

1. l'économie américaine (et, donc, le marché et la production automobile) fonctionne de façon cyclique, les constructeurs ont pris l'habitude d'ajuster leurs effectifs à la conjoncture, ce qui est contraire aux principes de la production dégraissée.

Pour le MIT, si l'ensemble de l'industrie américaine fonctionnait de façon dégraissée, l'économie toute entière serait moins cyclique, ou plus exactement, les cycles seraient moins prononcés. De toute façon, les Japonais disposent d'une certaine flexibilité, puisqu'une partie des salaires est payée sous forme de bonus et peut donc servir temporairement comme aide à la vente.

2. la production dégraissée utilise des employés généralistes et flexibles, ce qui ne correspond pas au mode de formation aux Etats-Unis.

3. il commence à y avoir une levée de boucliers aux Etats-Unis contre tout ce qu'est japonais, à commencer par les nouvelles implantations :

- ces implantations sont toutes des créations et non pas des conversions d'usines anciennes ; il n'y a donc pas de revitalisation du tissu industriel américain ;
- les implantations constituent non pas de simples usines d'assemblage contournant les quotas, mais la re-crédation d'une industrie automobile (à capitaux japonais) en parallèle avec la désagrégation de l'industrie américaine ;
- l'UAW est exclue de ces nouvelles usines, ce qui peut conduire à des réactions vigoureuses de sa part ;
- les équipementiers américains se trouvent souvent exclus de ce nouveau tissu industriel.

9.2 LE CAS DE L'EUROPE

Trois facteurs vont conduire à des changements en Europe :

- l'essoufflement de la croissance du marché européen ;

- l'application, par Ford et General Motors Europe, des méthodes de production dégraissée apprises aux Etats-Unies ;
- l'arrivée des Japonais ;

Pour les chercheurs du MIT, la question des "usines tournevis" constitue un faux débat.

En effet, la logique de la production dégraissée implique qu'une usine d'assemblage final s'accompagne d'usines d'équipements et de bureau de conception sur place. Inévitablement, le taux d'intégration locale ira en croissant, avec ou sans pression politique.

Par contre, les mesures protectionnistes constituent une grande erreur, car la période de transition ne peut que conforter les constructeurs européens dans leur méthode de production en grande série, au lieu de les pousser à la production dégraissée sous la pression de la concurrence.

† 0 . LA MISE EN OEUVRE DE LA PRODUCTION DEGRAISSEE

Le MIT voit trois grands obstacles à la diffusion de la production dégraissée :

1. les constructeurs en grande série aux Etats-Unis et en Europe, dont le poids dans l'économie est tel qu'aucun gouvernement n'accepterait leur disparition, ce qui favorise un certain conservatisme industriel. Pour y faire face, des solutions sont envisageables :

- l'implantation d'un constructeur "dégraissé" à proximité d'un constructeur en grande série comme cela est déjà le cas en Amérique du Nord ou en Grande-Bretagne, afin de stimuler le changement ;
- améliorer le système financier, afin qu'une pression au changement vienne aussi de ce côté ;
- l'effet d'une crise (comme ce fut le cas pour Ford dans les années 70), qui provoquerait une prise de conscience des constructeurs en grande série.

Mais un des grands problèmes qui subsiste est celui des sureffectifs que provoquerait un passage de la production en grande série à la production dégraissée.

2. une vision erronée de l'économie mondiale

Il est faux de penser que l'on peut contourner la concurrence japonaise par des pays à bas salaires (Corée, Brésil, Taïwan,...). En effet, les constructeurs dégraissés (japonais) possèdent les avantages suivants vis-à-vis de ces pays :

- la qualité ;
- une gamme variée et pouvant évoluer rapidement ;
- une main-d'oeuvre peu nombreuse (et dont le coût ne constitue donc pas un inconvénient majeur) ;
- un potentiel encore plus grand d'efficacité par l'automatisation.

L'intégration des pays en voie de développement ne peut se faire que dans des cadres régionaux (la Mexique avec l'ensemble Etats-Unis/Canada, l'Europe de l'Est avec celle de l'Ouest, etc...).

3. les frictions que provoque la domination japonaise dans l'industrie automobile et qui peuvent provoquer des obstacles aux investissements et empêcher la multiplication des usines "transplants" dans le monde. Un des reproches que l'on peut notamment adresser aux Japonais est la discrimination qu'ils opèrent dans leurs sociétés entre Japonais et non Japonais.

Michel GREIF

L'USINE S'AFFICHE

Communication visuelle et management

TABLEAU DE BORD ... COÛTS ... QUALITÉ ... INFORMATIONS ...

Ce livre intéresse tous ceux - responsables de communication ou responsables industriels - qui estiment que pour réussir le pari de la Qualité Totale et du Juste à Temps il faut aussi faire évoluer les modes de communication .

"Les usines de demain seront des usines de lumière ."

LES EDITIONS D'ORGANISATION

Cet ouvrage est disponible à l'AFGI
à prix adhérent .

