

# Connaissance de l'emploi

Le 4 pages du CEE, décembre 2008, numéro

60 *cee*  
CENTRE D'ÉTUDES DE L'EMPLOI

## PRODUIRE UN MOTEUR EN FRANCE ET EN CHINE

**Clément RUFFIER,**  
*Modys (UMR CNRS 5264)*

Il existe, dans l'industrie, un présupposé selon lequel il n'y a qu'un « seul meilleur » moyen de produire un objet technique. Ce déterminisme technologique, auquel les sociologues du travail s'intéressent depuis longtemps, est étudié ici non seulement du point de vue de l'organisation du travail mais aussi des pratiques effectives des salariés.

L'observation de deux chaînes de montage d'un même moteur, en France et en Chine, fournit en effet l'occasion de montrer de quelle manière l'objet produit contraint la façon de produire. Elle met en évidence des différences dans les choix des deux constructeurs, notamment en matière d'automatisation. Le constructeur chinois ne s'est pas borné à copier la façon de produire française : il l'a adaptée à sa stratégie économique, à sa main-d'œuvre et à son marché.

En France, les procédures de fabrication sont plus rigides et les salariés sont censés les respecter strictement : l'automatisation est perçue comme le meilleur moyen d'atteindre le niveau de qualité requis. En Chine, les procédures évoluent continuellement. Le travail sur la chaîne s'accompagne de davantage d'autonomie : il prend la forme d'un processus permanent d'essais et d'erreurs permis par une moindre exigence de qualité et par un fort contrôle social exercé sur les salariés.

L'influence de la technique sur le travail et l'emploi est aujourd'hui encore largement débattue en raison des enjeux politiques et organisationnels qu'elle implique. Dans l'industrie, il existe un présupposé qui voudrait qu'il n'y ait qu'un « seul meilleur » moyen de produire un objet technique. De fait, la complexité technique des produits sert souvent à légitimer la mise en place de chaînes automatisées garantissant un niveau de qualité suffisant. Une automatisation qui a des conséquences importantes sur l'emploi.

Dès le début des années 1980, Maurice, Silvestre et Sellier (1982) ont mis à mal la thèse du déterminisme technologique, selon laquelle ne prévaut qu'une seule organisation du travail adaptée à une technique. Ils ont montré les variations d'organisation (liées à l'effet sociétal) dans la production de mêmes types de techniques. Nous interrogeons ici ce même présupposé en étudiant non plus seulement l'organisation de la production, mais également les activités nécessaires à la fabrication d'un même objet technique,

## LA VENTE DE LICENCE DU MOTEUR DCI 11

Encadré 1

Le moteur dCi 11 a été commercialisé en 2000 par la division « camion » du constructeur automobile Renault pour répondre à la norme « Euro 3 » réglementant les émissions de polluant. En raison du passage à « Euro 4 » en 2005 et du rachat par Volvo de Renault Trucks, il a été décidé d'arrêter la production de ce moteur. Parallèlement, le constructeur français cherchait à établir un partenariat avec Dongfeng, la deuxième entreprise nationale de fabrication automobile chinoise. La vente des plans et des méthodes de fabrication du moteur (mais pas des moyens de production), réalisée entre 2002 et 2003, était considérée comme la première étape de la coopération entre les deux groupes.

un moteur de camion, en Chine et en France. L'analyse est centrée sur la comparaison de deux chaînes de montage d'un moteur transféré par le constructeur de véhicules industriels Renault Trucks à son partenaire chinois, Dongfeng (encadré 1).

En pointant les différences observées dans les deux pays (encadré 2), nous montrons de quelle manière l'objet technique contraint l'organisation de la production et mettons ainsi en évidence les marges de liberté laissées aux acteurs. Le constructeur chinois a en effet apporté des modifications au processus de montage (encadré 3) élaboré en France. Ces modifications renvoient notamment au degré d'automatisation des équipements, mais aussi aux stratégies économiques différentes des constructeurs et au degré de rigidité de leur organisation du travail.

### ● Stratégies des constructeurs : coût versus qualité

La première différence observée entre la France et la Chine concerne l'ordre des opérations de montage et fait apparaître entre les constructeurs des priorités contraires. La qualité est la priorité absolue du constructeur français, alors que le coût de production constitue la préoccupation centrale du constructeur chinois.

La chaîne de montage du moteur a été conçue à une période considérée comme une crise au sein de Renault Trucks. En effet, le moteur de la génération précédente avait connu des problèmes techniques entraînant une dégradation de l'image de la marque chez les transporteurs. Le constructeur français a décidé de répondre par un effort sur la qualité.

En Chine, la production du moteur est marquée par deux logiques contradictoires : copier ou adapter. La première est la volonté de combler un retard pour atteindre le niveau international de qualité (Gipouloux, 1992), ce qui pousse l'équipe « projet » à maintenir les normes techniques édictées par le constructeur français. Cette volonté s'oppose à une seconde qui prône la nécessité d'adapter le produit aux spécificités du marché chinois. Il s'agit principalement de baisser le coût du moteur pour qu'il corresponde aux attentes des transporteurs chinois. Par exemple, Dongfeng a modifié l'ordre des stations pour diminuer le nombre de retournements du moteur, les postes automatiques qui réalisent cette opération étant coûteux. Pour cela, le moteur a été positionné à l'envers au début de la ligne, entraînant ainsi un risque d'exposition des cylindres à la poussière.

### ● Le degré d'automatisation : coût de la main-d'œuvre et croyance dans la supériorité des machines

La seconde différence est le degré plus important d'automatisation de la chaîne de montage de Renault Trucks. Elle repose en partie sur la croyance des ingénieurs français en une supériorité (du point de vue de la qualité comme du rendement) des machines, similaire à celle décrite par Scardigli (1992) dans l'industrie aéronautique. Bien que cette supériorité apparaisse davantage postulée que réellement démontrée, il est vrai que le coût relatif capital/travail, plus élevé en France qu'en Chine, tend à renforcer la préférence pour l'automatisation chez Renault Trucks.

Au moment de la conception des procédures et de la chaîne de montage, il existait chez le constructeur français un accord sur la nécessité d'automatiser cette dernière. Ce consensus reposait sur le présupposé de la répétitivité des opérations des machines, la peur des « erreurs humaines » et des atteintes volontaires à la qualité de l'objet à produire. Néanmoins, cette automatisation a posé problème en raison de la décision du constructeur de rationaliser la chaîne de production, c'est-à-dire de ne pas sous-utiliser les équipements. Les machines automatiques devaient être assez polyvalentes pour réaliser des opérations sur l'ensemble du cycle de fabrication. Cependant, les robots polyvalents étant coûteux, Renault Trucks a finalement choisi de n'automatiser que les fonctions critiques.

Pour les opérations manuelles qui restent majoritaires, Renault Trucks a décidé d'automatiser les contrôles. Les « détrompeurs » sont des dispositifs permettant un contrôle du travail des opérateurs. Il en existe divers types : des capteurs ont ainsi été placés devant le rangement de certaines pièces pour vérifier qu'elles sont bien utilisées. Les opérateurs ne peuvent pas valider leur travail s'ils n'ont pas passé la main devant ces capteurs. De même, les visseuses comptent le nombre de vissages effectués et le nombre de tours accomplis pour s'assurer que le bon type de vis a été utilisé.

En Chine, outre le fait que les robots sont moins nombreux, le processus qui mène à l'automatisation emprunte une autre voie. Chez Renault Trucks, la machine était présupposée plus

### L'ÉTUDE D'UN CAS DE TRANSFERT DE TECHNIQUES

Encadré 2

Les résultats présentés ici sont issus d'une recherche doctorale, menée entre 2005 et 2008, sur un cas de transfert de technique qui a permis de confronter la production d'un même objet dans deux contextes sociaux différents (Ruffier, 2008). Il s'agissait de comparer toute la carrière de ce moteur : son innovation, sa fabrication, sa vente, sa maintenance/réparation et enfin son utilisation en France et en Chine. Menée sur trois ans, cette recherche a nécessité l'étude de dix terrains : les unités de « recherche et développement », les usines, les points de vente et les ateliers de réparation des deux constructeurs ainsi que les entreprises de transport routier de marchandises dans ces deux pays. 232 entretiens et 107 journées d'observation ont été réalisés. En ce qui concerne la fabrication, des observations des processus ainsi que des entretiens avec les opérateurs et leur encadrement dans les usines des deux constructeurs ont été conduits.

fiable que l'homme et les opérations difficiles étaient dès le départ réalisées par des robots. Pour le constructeur chinois, l'automatisation n'intervient qu'après le constat d'échec des opérations manuelles. Dongfeng a également choisi de ne pas mettre en place de dispositifs « détrompeurs » pour ne pas ralentir la production. Des contrôles équivalents sont effectués par les opérateurs en aval sur la chaîne.

## ● Flexibilité des procédures et progrès continu

La troisième différence observée entre Dongfeng et Renault Trucks concerne le degré de flexibilité des procédures de fabrication. En France, elles sont pensées comme fixes. Aussi les modifications réalisées par les opérateurs, parfois nécessaires pour éviter un blocage de la chaîne et assurer le volume de production prévu, restent-elles officieuses. En Chine, les procédures sont plus floues et évoluent continuellement au cours de la production.

En France, le respect des procédures de production est présenté comme le meilleur moyen de garantir la qualité du produit. Dès lors, il a été demandé aux opérateurs de les suivre de manière stricte et les « détrompeurs » ont été mis en place pour les contrôler. Il existait une procédure permettant des modifications du *process* de fabrication mais elle n'a été mise en œuvre qu'une fois pendant le fonctionnement de la chaîne (de 2000 à 2007), en raison de sa lourdeur, et cette modification concernait un aspect périphérique : l'ajout de lingettes nettoyantes.

### DU TRANSFERT À L'ADAPTATION : Encadré 3 LES CHINOIS NE FONT PAS QUE COPIER

Le constructeur chinois ne s'est pas limité à copier le moteur de Renault Trucks mais a mené d'importantes adaptations. Ces modifications n'ont pas été conduites selon le même processus qu'en France. La majorité d'entre elles, dues à Dongfeng, a été réalisée non pas en amont de la phase d'industrialisation du moteur mais pendant celle-ci. Le constructeur chinois a par exemple changé la matière des principales pièces pour diminuer le coût du moteur.

Dans cette organisation conçue pour limiter autant que possible leur initiative, les opérateurs adoptent deux types de stratégies face à leurs propres contraintes : atteindre les quotas de production. La première est une stratégie de retrait : les opérateurs se désengagent de la question de la qualité et suivent strictement les informations des « détrompeurs » au risque de produire des défauts. Ainsi, certains opérateurs donnent des coups de marteau sur l'arbre à came afin que le jeu de celui-ci vis-à-vis du bloc moteur soit validé par le dispositif de contrôle. La deuxième stratégie consiste à contrevenir à la procédure avec l'accord tacite de l'encadrement direct. Ces modifications restent officieuses en raison de l'opposition de la hiérarchie hors atelier, qui considère qu'elles peuvent avoir des effets négatifs sur la qualité de l'objet produit.

Les modifications ne nuisent que rarement à la qualité. Les opérateurs sont confrontés directement aux erreurs des

machines. Ils sont amenés à intervenir régulièrement pour débloquer les postes automatiques et constatent des erreurs évidentes des « détrompeurs ». Dès lors, ils ont moins confiance que leur hiérarchie dans la répétitivité des opérations automatiques et, en cas de blocage de la chaîne, ils essaient d'établir leur propre diagnostic pour déterminer s'il s'agit d'un problème de qualité ou d'un défaut de la machine. Ces modifications passent obligatoirement par des manières de faire pour « tromper les détrompeurs » : les opérateurs sont devenus des experts des équipements de production.

Juste avant la fermeture de la chaîne de production du moteur dCi 11 en France – en raison de nombreux problèmes de réglage des machines qui n'étaient plus entretenues et de difficultés d'approvisionnement des pièces –, les opérateurs devaient déployer des trésors d'imagination pour arriver à faire croire aux « détrompeurs » que le montage se déroulait comme prévu. Il s'agissait, par exemple, de passer la main devant un capteur pour accréditer le fait que l'on avait bien pris la pièce – en réalité manquante – ou de mettre un objet dans une caisse puis de l'enlever lorsqu'il s'agissait de capteurs liés au poids.

En Chine, l'organisation du travail est moins rigide. Ainsi, il n'a pas été fixé à l'avance un nombre de tâches par station pour avoir un temps de cycle égal et assurer un rendement optimum des équipements. Pour l'équipe « projet » de Dongfeng, le volume de véhicules à produire est flou et il est essentiel de pouvoir répondre aux variations de la demande. De plus, la répartition entre les opérateurs ne se fait pas de manière égalitaire : le nombre de tâches qui leur est attribué, ainsi que leur salaire, varie en fonction de l'évaluation de leur capacité et de leur comportement par la hiérarchie.

Enfin, l'atelier est le lieu où se construit un équilibre entre les deux logiques, copier ou adapter. Autour de chaque situation qui pose problème, l'opérateur, le chef d'équipe, des responsables de la qualité et des méthodes se rassemblent pour trouver une solution acceptable par tous. Ce processus de négociation pendant la production a entraîné de nombreuses modifications, les opérateurs mettant au point des techniques de production et même des outils spécifiques. Ainsi, une opératrice a inventé une façon d'introduire les soupapes dans la culasse, remplaçant la machine automatique du constructeur français par un simple chiffon. Elle se saisit de la soupape à l'aide du chiffon qu'elle laisse autour de la tête de celle-ci lors de l'introduction, ce qui permet en un geste à la fois de nettoyer la pièce et de s'assurer qu'elle ne heurte pas la culasse.

Cette plus grande marge de manœuvre laissée aux opérateurs chinois par leur hiérarchie s'accompagne, de la part de l'employeur, d'une plus grande capacité de contrôle à leur égard : syndicat unique contrôlé par la direction de l'usine, contrats de travail oraux empêchant les employés de faire valoir leurs droits, appartenance à une entreprise d'État qui emploie une part importante de leur famille et garantit de nombreux services sociaux, etc.

## ● Entre anticipation et adaptation : deux modes d'appréhension du réel

Il existe enfin des différences entre la France et la Chine, concernant les modes d'appréhension de l'activité réelle des salariés, c'est-à-dire de la manière dont sont construits les savoirs dans ces deux pays. Il n'est pas question d'assimiler un mode d'appréhension à un pays mais seulement de souligner des tendances, mises par ailleurs en avant par différents sinologues<sup>1</sup>. L'observation des chaînes de montage semble témoigner de ce que les employés de Renault Trucks agissent plus en fonction de savoirs construits en amont de leurs actions, alors que leurs homologues chinois mettent davantage en pratique des savoirs construits pendant celles-ci.

Ces différences sont notamment visibles dans le degré de flexibilité des règles ou encore dans les processus de mise en place des automatismes, les Français automatisant les opérations qu'ils considèrent critiques *a priori*, alors que les Chinois ne le font qu'après avoir constaté l'échec des opérations manuelles. Elles sont également présentes dans les activités des opérateurs. Par exemple, sur le poste de réglage du culbuteur, le salarié français essaie généralement de régler l'intervalle avant le serrage. Le salarié chinois ne réalise, quant à lui, qu'un premier réglage approximatif avant le serrage, car cette opération modifie souvent l'intervalle : c'est seulement après le serrage qu'il ajuste l'intervalle en corrigeant le premier réglage. Si les opérateurs chinois peuvent avoir des pratiques préventives vis-à-vis de l'objet technique, il semble ainsi qu'il existe une tendance à privilégier les modes d'action en réaction, c'est-à-dire un processus d'essais et d'erreurs qui permet de s'adapter aux circonstances.



La chaîne du constructeur français et celle de son partenaire chinois diffèrent en bien des points. Certes, le moteur fabriqué joue un rôle de cadre pour la production. Il ne détermine pourtant pas l'ensemble du processus. L'organisation du travail et les techniques utilisées par les constructeurs sont de fait cohérentes avec une stratégie qui prend en compte la qualité, une représentation du travail manuel et automatique, un degré de flexibilité des procédures et un mode d'appréhension du réel.

La question est alors de savoir si les moteurs produits par Dongfeng sont d'aussi bonne qualité que ceux de Renault Trucks. Les premiers moteurs sortis de la chaîne du constructeur chinois laissent penser que tel n'était pas le cas. Néanmoins, la plus grande connaissance qu'a Dongfeng du travail réel (c'est-à-dire de l'activité des opérateurs)

et des différences vis-à-vis du travail prescrit permet de développer un processus d'adaptation continu en associant les défauts à des pratiques dans l'atelier. À travers ce processus, le constructeur chinois atteint une qualité de produit jugée suffisante par ses clients, alors que son partenaire français cherchait à atteindre un niveau de qualité abstrait, un standard, défini comme le minimum pour pouvoir entrer en compétition au niveau international.

En France, la priorité est donnée à l'anticipation des contraintes techniques et au respect des règles établies *a priori*. En Chine, les règles sont modifiées pour tenir compte des circonstances et la tendance est de recourir à un processus d'essais et d'erreurs. Ces *process* de fabrication sont également en lien avec deux systèmes de production différents, notamment en ce qui concerne le mode de renouvellement des produits finis. Le constructeur français, par souci de rationalisation, remplace du jour au lendemain un objet technique par un autre au moment de l'entrée en vigueur d'une nouvelle réglementation sur la pollution par exemple. Dès lors, il faut qu'à sa sortie le nouveau produit soit autant que possible irréprochable. En Chine, les générations de moteurs ne se remplacent pas mais se superposent. Aussi la première phase d'industrialisation peut-elle servir de test pour améliorer le produit et le confronter aux besoins des clients.

## BIBLIOGRAPHIE

- Cheng A.**, 1997, *Histoire de la pensée chinoise*, Seuil, Paris.
- Gipouloux F.**, 1992, « Un transfert de technologie dans les télécommunications en Chine », *Sociologie du Travail*, numéro 34, Paris.
- Jullien F.**, 2007, *La pensée chinoise : dans le miroir de la philosophie*, Seuil, Paris.
- Maurice M., Sellier F., Silvestre J.-J.**, 1982, *Politique de l'éducation et organisation industrielle en France et en Allemagne*, PUF, Paris.
- Needham J.**, 1973, *La science chinoise et l'occident*, Seuil, Paris.
- Ruffier C.**, 2008, *Sociologie de la carrière des objets techniques, le cas du camion dans le transfert de techniques entre la France et la Chine*, Thèse pour le doctorat de Sociologie et Sciences Sociales, Lyon.
- Scardigli V.**, 1992, « Les producteurs de sens. Le cas de l'Airbus 320 », *Culture Technique*, n° 24.

Les actualités du Centre d'études de l'emploi sont en ligne sur le site : [www.cee-recherche.fr](http://www.cee-recherche.fr)

La lettre électronique *flash.cee* vous informe régulièrement des principales activités du Centre d'études de l'emploi et vous signale ses dernières publications.

Pour la recevoir par courriel vous pouvez vous inscrire sur la page d'accueil du site.

## Centre d'études de l'emploi

29, promenade Michel Simon - 93166 Noisy-le-Grand Cedex - Téléphone : 01 45 92 68 00 - Télécopie : 01 49 31 02 44 - Mèl : [cee@mail.enpc.fr](mailto:cee@mail.enpc.fr) - site : [www.cee-recherche.fr](http://www.cee-recherche.fr)

Directeur de publication : Pierre Ralle - Conseiller scientifique : Thomas Amossé - Rédactrice en chef : Marie-Madeleine Vennat - Conception technique et visuelle : Fabien Anelli

Abonnements, diffusion : Josette Reux-Kiamenga - Contact presse : Anne Evans -

Imprimerie : Louis-Jean C.P.P.A.P. : 0911 B 07994 - Dépôt légal : 18 - janvier 2009 - ISSN : 1776-2715