

Colloque "Travailleur collectif et relations science-production"

Lyon - octobre 1983

TRANSFERT DE TECHNOLOGIES ET

TRANSFERT DE QUALIFICATIONS

*Les savoirs utilisés dans une usine de technologie française au Mexique*

Jean RUFFIER  
GLYSI  
Université Lyon II  
Avenue P. Mendès-France  
69500 BRON

*La présente communication s'appuie sur une enquête réalisée par Marcos Supervielle, Guillermina Del Valle, Daniel Villavicencio et moi-même. N'ayant encore pu entreprendre dans le cadre d'aucun appel d'offres, le travail effectué l'a été grâce à l'appui financier du GLYSI, du CNRS, de son homologue mexicain le CONACYT, du BIT de Mexico et de l'Université Syndicale de Cuernavaca. Mais les moyens obtenus à ce jour ne permettent pas d'achever le travail prometteur engagé.*

20

Le transfert de technologie ne se constitue pas seulement par des échanges matériels. A la limite, il peut prendre la forme abstraite d'idées, voyageant dans le crâne d'un expert. Mais si l'on s'intéresse à des actions industrialisantes dans des pays industrialisés, alors la machine apparaît l'objet le plus visible du transfert. Et ce transfert d'objet apparaît désormais relativement aisé : une fois résolu le problème de financement, il y a peu d'obstacles réels à l'achat de n'importe quelle technologie, même la plus moderne (1). La question du développement se situe donc essentiellement dans la capacité à réaliser une production qualitativement et quantitativement suffisante à partir des machines transférées. Nous abordons donc la question des savoirs nécessaires à la production. Si les savoirs existent et sont mobilisables sur place, ils n'impliquent donc pas la nécessité d'un transfert.

Malheureusement, cette condition n'est que rarement remplie dans le cas des Nouveaux Pays Industriels, d'où la nécessité d'un transfert plus difficile à mettre en oeuvre. En effet, les machines importées restent là où on les pose, par contre, les savoirs peuvent repartir dans la tête de ceux qui les ont amenés. La réussite du transfert réside donc dans l'enracinement des savoirs nécessaires. Il importe de fixer les hommes ou de faire naître au sein des hommes du cru les savoirs nécessaires. Un savoir ne se transmet pas comme un billet de banque, il ne reste pas inchangé aux termes de l'échange puisque celui qui le donne ne perd nullement dans l'acte et celui qui le reçoit, reçoit autre chose que ce qui est donné. Les savoirs nouveaux ne s'additionnent pas aux savoirs anciens tapis dans les cerveaux à éduquer, ils provoquent simplement une modification plus ou moins efficace des représentations. C'est dire que la production d'un savoir technique dépend autant, sinon plus, du système de représentation antérieur au transfert que de l'ensemble des opérations de transmission de savoirs implicites et explicites qui se réalisent dans le transfert. Ce dernier constat explique la difficulté des opérations de formation qui accompagnent les transferts de technologie. La formation vise généralement

---

(1) Les clauses d'interdiction du transfert de certaines technologies jugées stratégiques semblent plus de nature à fausser le jeu de la concurrence entre vendeurs de machines qu'à réellement interdire l'accès de ces dernières dans les Nouveaux Pays Industriels, du moins en ce qui concerne les biens de production industriels.

trop court ou trop loin. Trop court, la formation qui se contente de transposer des programmes rodés auprès de tenants d'une autre culture. Trop loin celle qui espère une révolution complète des mentalités pour conformer celles-ci selon le modèle de l'homo industrialisé occidental. Le problème est de trouver celle qui incline les représentations existantes afin de les rendre compatibles avec l'industrialisation mise en oeuvre. Il y a un plus court chemin à découvrir pour permettre la réalisation véritable du transfert.

L'aptitude à réaliser des transferts de savoir simultanément aux transferts de technologie constitue un des enjeux majeurs de l'économie mondiale puisque pour beaucoup d'observateurs, l'échec à généraliser actuellement l'industrialisation provient pour beaucoup de l'absence de qualification des habitants des zones démunies. Nous ne pouvons prétendre, dans le cadre de cette communication, donner les clés du transfert de savoir, aussi nous limiterons-nous à tenter de définir ce qu'est concrètement un transfert de savoir, ou plus exactement ce qui s'échange et se crée quand une usine est implantée avec succès dans une région non industrialisée.

La première difficulté pour définir concrètement un transfert de savoir est de mettre le doigt sur un exemple, alors qu'abondent les contre-exemples. Les transferts de technologie réussis ont généralement réalisés dans des cas où les savoirs présents chez l'importateur étaient presque suffisants pour réduire le transfert de connaissance à l'échange de notices et à la prise en stage de quelques personnages clés chez le fournisseur. Dans les autres cas, où les installations tournent avec une efficacité bien moindre que dans le pays qui les a conçues, où le fonctionnement se réalise au prix du transfert de nombreux techniciens pour pallier l'incapacité à en former sur place. L'obstination et la chance nous ont permis de découvrir un cas de réel transfert et d'y mener l'enquête avec des chercheurs de trois pays, disposant ainsi d'un regard interne et externe sur la culture des deux pays concernés par le transfert. Nous nous proposons donc de décomposer les savoirs transmis ou créés qui ont permis l'autonomie de fonctionnement de l'usine transférée.

-4-

#### Présentation de l'usine

L'usine de conception entièrement française fabrique des yoghurts selon une technologie très automatisée. Excepté le conditionnement où le travail consiste à mettre des pots dans une caisse, la majeure partie des emplois présente une complexité réelle et serait en France attribuée à des ouvriers qualifiés. C'est le cas notamment des emplois d'entretien. C'est le cas aussi des postes de préparateur qui doivent suivre la production parant aux aléas du fonctionnement de dizaines de vannes et d'instruments de mesure.

Or, l'usine s'est installée dans les restes d'un petit atelier rural à côté d'un ranch (1) qui fournit les premières livraisons de lait, mais aussi une partie de la main d'oeuvre. Se développant petit à petit, l'usine élargira le cercle de son approvisionnement en lait et en main d'oeuvre, mais le recrutement demeurera rural. 80 % des ouvriers et de la maîtrise n'ont pas achevé l'école primaire et une grande partie ne sait lire et écrire qu'à grand peine. Pour l'essentiel, les ouvriers ont des parents de profession agricole, mais dont beaucoup sont originaires de régions assez éloignées (Michoacan, Hidalgo, Oaxaca).

Sur les 137 personnes travaillant à l'usine en mai 1983, les seuls français étaient le directeur de l'usine et deux coopérants accomplissant leur Service National. Les quatre cadres mexicains ont tous suivis des écoles d'ingénieurs, mais deux seulement ont eu, durant leurs études, l'occasion d'apprendre les techniques laitières. Il faut dire que ces techniques n'étaient enseignées qu'au niveau d'option.

Le yoghurt n'existe au Mexique que depuis peu d'années et son coût en fait un produit de demi-luxe, hors d'atteinte du pouvoir d'achat des classes populaires.

---

(1) Grande exploitation de vaches laitières constituant en fait un petit village autour de l'église et de l'ex-résidence patronale.

Les salariés sont, pour la plupart, entrés dans l'usine sans avoir jamais mangé de yoghurt. Beaucoup en étaient à leur premier emploi industriel. L'hygiène a constitué la première chose à apprendre, beaucoup n'ayant jamais utilisé un W.C. Le turn over a été très élevé, atteignant 50 % certaines années, mais se bloquant subitement en 1982 du fait du choc de la crise (1). L'entreprise a donné des cours de formation qui n'ont guère laissé de traces dans la mémoire des ouvriers interviewés aujourd'hui. A l'exception des cours d'alphabétisation, aucun ouvrier n'a été en mesure de se rappeler du contenu d'un cours qu'il aurait suivi. Le fort turn-over explique cela en partie, mais il y a fort à parier que, dans une première étape, les cours ne sont pas un mode de formation très approprié. Cependant, certains ouvriers ont réussi à se former progressivement et sont devenus capables de tenir les postes de préparation ou d'entretien. Le mode d'apprentissage, très lié au système informel de relation, n'est pas l'objet de cette communication et sera développé ailleurs. Il importe de savoir qu'il s'est déroulé à travers l'observation visuelle et une relation d'assistance au tenant du poste. De ce type d'apprentissage découle le fait que les savoirs sous-tendant la production sont de nature différente en France et au Mexique. Les ouvriers mexicains ont moins de formation théorique et tendent à garder un contact plus physique avec le produit. Si ni les Français, ni les Mexicains, ne font totale confiance aux instruments de mesure et de contrôle, les Mexicains se déplacent beaucoup plus dans l'atelier et ouvrent bien plus souvent les réservoirs et les circuits pour suivre le produit de visu.

Cela dit, la productivité de l'usine apparaît plutôt en bonne position par rapport aux autres usines du groupe. Le rendement machine se trouve parmi les meilleurs, par contre les pertes de matière première y sont relativement élevées.

Au cours de l'enquête, nous nous sommes efforcés de déterminer avec précision qui faisait quoi dans l'usine, et à qui l'on recourait quand se posait quel type de problème. Cela nous a permis de déterminer qui savait quoi afin d'interroger ensuite chacun sur la nature de ces savoirs et la manière dont ceux-ci se sont constitués.

(1) Parler de crise n'a pas le même sens au Mexique et en France. Le pays a connu une expansion soutenue jusqu'en 1981 avec une inflation inférieure à 10 %. Depuis 1982, l'inflation dépasse 100 %, le pouvoir d'achat moyen est tombé de plus de 35 % et le revenu en dollars d'un salarié moyen est tombé au sixième de sa valeur antérieure

DEGRE D'ABSTRACTION DES CONNAISSANCES MISES EN ŒUVRE

XXX Opération parfaitement maîtrisée  
 XX Aptitude éventuelle à réaliser l'opération  
 X Incursion partielle dans l'opération considérée

Degré d'abstraction croissant		Opérations	Opérateur	Préparateur	Mécanicien	Electricien	Ingénieurs mexicains	Coopérants	Installateurs USA	Concepteurs France
		Concret visible	Conduite machines	XXX	XX	XXX	X	XX	XX	XXX
Concret invisible	Réparations mécaniques	XX	X	XXX	X	XX	XX	XXX	XX	
	Conduite préparateur	X	XXX	X	XX	XX	XX	XX	XXX	
Abstrait pratique	Réparation électrique			X	XXX	XX	XX	XXX	XXX	
	Programmation électro-mécanique		X		X	XX	XX	XXX	XXX	
	Modification des machines				X	X	XX	XXX	XXX	
	Programmation électronique				X	X	X	XXX	XX	
	Amélioration du process					X	X	XX	XXX	
Abstrait théorique	Conception des machines						X	XXX	XXX	
	Conception de la programmation							XXX	XX	
	Conception du process							XX	XXX	

10

Travaillant sur les données ainsi accumulées, nous nous sommes rendus compte de l'existence d'une hiérarchisation/centralisation des savoirs correspondant à leur degré d'abstraction.

Le point suivant présente donc les savoirs concrètement mis en oeuvre pour aboutir à de bonnes performances productives.

#### Les savoirs mis en oeuvre

La chaîne de yoghourts a été installée il y a un peu plus d'un an par une firme nord-américaine. Le choix de cette firme provient du fait que les droits de douane sont moins élevés pour les machines provenant de ce pays. Toutes les machines proviennent ainsi des Etats-Unis à l'exception des machines de conditionnement qui proviennent d'Allemagne. L'ingéniering est donc américain sous contrôle français. Peu de temps après la livraison de la chaîne, l'entreprise a fait venir un ingénieur français qui a détecté de nombreuses erreurs de fonctionnement ainsi qu'un défaut du refroidisseur. La chaîne de yoghourts est considérée comme une des plus modernes du groupe, notamment du fait de la présence de l'automate de contrôle de la préparation. Conçu et programmé par la firme nord-américaine, cet automate n'a pas été parfaitement programmé et occasionne des pertes sensibles de matière première. Mais sa programmation échappe à la portée des salariés de l'usine et ne peut être actuellement modifiée que par l'installateur.

Le tableau précédent tente de résumer les connaissances concrètement mises en oeuvre en les classant de haut en bas, selon le degré croissant d'abstraction. Les trois colonnes de droite rassemblent l'expertise étrangère présente en continu à travers les coopérants, ou intégrée dans la technologie par l'installateur nord-américain ou la maison-mère française.

Les niveaux croissants d'abstraction sont définis ainsi :

A. Le concret visible : il s'agit d'opérations dont toutes les articulations sont perceptibles. Elles peuvent donc s'apprendre en regardant le fonctionnement. Un ouvrier d'entretien dit avoir appris ainsi son métier.

Un technicien brésilien qui installait la chaîne lui enseigna sa machine ainsi : il la fit fonctionner 20 minutes, demandant à l'ouvrier de bien l'observer, puis il démontra la machine. Entré ce jour à 8 heures du matin, l'ouvrier resta dans l'usine jusqu'à 20 heures, mais en partant il avait remonté la machine.

Dans tout ce qui touche le concret visible, l'usine est parvenue à l'autonomie à travers ses ouvriers les plus habiles.

B. Le concret invisible : il s'agit d'opérations très concrètes, mais qui ne se voient pas directement. Ceci caractérise les réparations électriques, mais surtout la préparation. Le préparateur ne voit pas directement se dérouler la production, encore qu'il peut à tout moment ouvrir un réservoir pour voir ce qui s'y trouve. Ce qu'il fait fréquemment. Mais cette possibilité ne les dispense pas d'avoir une image mentale de la position de chacune des cuves en cours de production. C'est la finesse de cette représentation qui fait la qualité du préparateur. Malgré la différence de niveau de formation et d'abstraction des préparateurs mexicains et français, les premiers arrivent à avoir une représentation très pertinente. Ainsi, lorsque la direction s' alarma des pertes de matière première, se furent les préparateurs qui localisèrent le lieu invisible de ces pertes. Le préparateur arrive à un niveau de métier tel qu'il sait mieux que tous les autres salariés de l'usine ce qui se passe dans son secteur. Il doit pourtant s'incliner devant les experts que l'entreprise peut faire venir de France pour résoudre des problèmes se déroulant dans le secteur.

C. L'abstrait pratique : L'intervention de type abstrait-pratique se différencie du concret invisible en ce sens qu'elle fait appel à la capacité de se représenter non pas ce qui se passe ou ce qui s'est passé, mais à ce qui se passerait si on modifiait un élément du process actuel. En fait, elle donne la mesure de la capacité à améliorer le process. Et se mesure ici le poids de l'utilisation d'une expertise étrangère. Les ingénieurs mexicains savent comment fonctionne la programmation de la réception et seraient probablement



- 8 -

capables de la modifier, mais il ne l'ont jamais fait. Les modifications de la machinerie existante semblent systématiquement confiées aux coopérants français. Sans aide extérieure, l'usine est parfaitement viable, pour peu qu'elle trouve toujours des pièces détachées, mais elle semble incapable d'innovation technique et pourrait se voir condamner à conserver indéfiniment l'installation en l'état.

Si nous pensons que l'usine peut perdurer correctement sans la présence des Français, il faut reconnaître que la chaîne la plus récente, celle du yoghourt, n'a pas encore passé l'épreuve du temps. Avec le temps, les appareils se dérèglent légèrement, faussant à la longue toute la chaîne de process. L'usine ne possède pas davantage quelqu'un à même de reprogrammer partiellement l'ordinateur de contrôle pour adapter l'automatisme à la modification des puissances et des temps de réaction des différents appareils. Un des coopérants français s'efforce de décoder la programmation pour parvenir à ce niveau minimum. S'il y parvient, pourra-t-il enseigner ce nouveau savoir abstrait pratique à un des ingénieurs mexicains ?

#### D. L'abstrait théorique

De conception entièrement étrangère, l'usine repose sur des savoirs physiques, chimiques et biologiques qui ont été mis en oeuvre presque exclusivement par des étrangers. La diffusion de ces savoirs est certainement loin de permettre encore ici l'émergence d'une conception mexicaine de la production des yaourts. La seule rivalité qui puisse exister se trouverait entre Français et Nord-Américains. Les techniques laitières et fromagères sont certainement plus développées en France qu'aux Etats-Unis et les Français pourraient se passer aisément du fournisseur américain si celui-ci ne s'était pas conservé le secret de la programmation.

Quelques conclusions

*Continuer à tuer Taylor* : S'il n'y a pas de "one best way" organisationnelle, l'expérience du transfert de technologies montre qu'il serait dangereux d'imposer une meilleure forme de savoirs. Mieux vaut certainement tenter de faire émerger un mode de représentation compatible avec la culture locale et la technologie mise en oeuvre. Il est de même permis de se demander si l'automatisation, en dérigidifiant les opérations de production, n'autorise pas un panel plus vaste d'attitudes et de conduites adéquates à une bonne production.

*Concret/abstrait - Informel/formalisable*. Le degré d'abstraction des savoirs renvoie à un couple informel/formalisable, car c'est le propre des idées les plus abstraites de n'exister que dans leur formalisation. Il est donc théoriquement plus facile de conserver des savoirs abstraits que des savoirs concrets qui procèdent moins du domaine de l'exprimable et ne peuvent s'échanger réellement qu'au sein d'une même culture. Les savoirs abstraits sont échangeables dès lors que sont intégrables les règles de l'écriture artificielle qui les construit. En quelque sorte, et sans qu'il soit nécessaire de faire appel à l'idée d'une culture universelle, les savoirs abstraits sont plus susceptibles d'être échangés entre personnes de cultures différentes. Ce raisonnement semble complètement à l'inverse du tableau que nous avons présenté puisqu'il y apparaît que plus un savoir est abstrait, moins il est diffusé dans le personnel mexicain. Mais l'apparence nous piège. Les savoirs concrets n'ont pas été apportés par les français comme ceux-ci le penseraient volontiers, ils se sont créés sur place, au sein d'un groupe culturel cohérent. On peut penser qu'il faudra encore une génération pour trouver la main d'oeuvre mexicaine maîtrisant les concepts biochimiques, l'électricité et l'informatique. Il est malheureusement probable que ce même temps soit largement insuffisant pour que les français s'y retrouvent dans le système de représentations qui a permis à d'analphabètes mexicains de maîtriser leurs si modernes machines.

Ruffier Jean (1986)

Transfert de technologies et transfert de qualifications : les savoirs utilisés dans une usine de technologie française

Paris : ORSTOM, 249-258

Les Problèmes posés par l'Etude du Milieu de Travail et des Rapports Travail / Hors Travail (Concepts, Méthodologies d'Enquêtes). Réunion Thématique, Paris (FRA), 1985/05/21