

TRAVAIL ET TRAVAILLEURS DU TIERS-MONDE

les cahiers

n°4 - 1987

**Les savoirs de l'informatisation
dans les industries
uruguayennes et argentines
ANNEXES 1**

**Unité de Recherche 405 - Département D - ORSTOM
30, rue de Charonnes 75011 - PARIS / 47.00.96.99**

**INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN
COOPERATION (ORSTOM)
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIAS Y TECNICAS (CONYCET)
COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN**

**LES SAVOIRS DE L'INFORMATISATION
DANS LES INDUSTRIES
URUGUAYENNES ET ARGENTINES**

ANNEXES 1

MAI 1987

Jean RUFFIER

**Gisela ARGENTI
Denis GUIGO**

**GRUPE LYONNAIS DE SOCIOLOGIE INDUSTRIELLE (CNRS UA 894)
GLYSI, Université Lyon II, av. P. Mendès-France, 69500 BRON / FRANCE**

**CENTRO DE ESTUDIOS LABORALES
Corrientes 2470, 6° piso, 1046 BUENOS-AIRES / ARGENTINA**

CIESU, Juan Paullier, MONTEVIDEO / URUGUAY

avant-propos

Le présent document fait partie d'un ensemble de quatre rapports, deux synthèses et deux recueils de monographies, les uns en français et les autres en castillan. Ils constituent le résultat d'une recherche conçue et dirigée par Jean RUFFIER, chercheur du CNRS détaché pour l'occasion à l'ORSTOM.

Dès les premiers financements obtenus, Julio TESTA et Jorge WALTER s'y sont associés à plein temps, obtenant du CONYCET leur rémunération, d'abord comme chercheurs contractuels puis comme chercheurs titulaires de cet organisme.

L'ensemble de ces documents constitue le rapport scientifique d'une recherche financée par le Commissariat Général au Plan (subvention n°53/1985). Son contenu n'engage que la responsabilité de ses auteurs.

Le présent rapport est microfiché au centre de documentation de sciences humaines au CNRS. Toute autre reproduction, même partielle, est subordonnée à l'accord des auteurs.

Objet du projet

Le projet vise, à partir d'une analyse des entreprises argentine et uruguayennes les plus automatisées, à comprendre comment peuvent-être palliées les difficultés propres à ces pays dans l'utilisation des techniques de production informatisée.

Moyens

ORSTOM: expatriation d'un chercheur français et frais de terrain

CNRS: salaire de ce chercheur

COMMISSARIAT AU PLAN: frais de terrain, missions, matériel informatique
 CONYCET (CNRS argentin) salaires, missions, locaux

Nous les remercions ici. Nous remercions aussi le Secrétariat argentin à la Science et à la Technologie et l'Ambassade de France qui ont apporté des moyens propres et surtout un support technique.

Chercheurs impliqués

Un cercle plus large de personnes du Centro de Estudios Laborales de Buenos-Aires (CEIL) ont apporté une contribution essentielle à ce travail. Adriana GALDIZ a notamment effectué une monographie. Denis GUIGO, du Centre de Recherche en Gestion de l'Ecole Polytechnique de Paris, a également effectué une monographie que l'on trouvera présentée ici. Pour la partie uruguayenne, nous avons obtenu la collaboration du CIESU de Montevideo et notamment de Gisela ARGENTI et Marcos SUPERVIELLE. Gisela ARGENTI a, pour cette annexe, rédigé un état des nouvelles technologies en Uruguay. Julio Cesar NEFFA nous a ouvert les portes d'un certain nombre d'entreprises, et Jean BUNEL, du GLYSI, a participé à nos discussions. Tous les chercheurs cités ici et plus haut ont contribué par leurs observations ou leurs écrits à la formulation et à la confrontation de notre hypothèse et de la problématique qui la soutend.

Les monographies ont été rédigées par ceux qui ont fait le travail de terrain. Le rapport français est rédigé par Jean RUFFIER, le rapport argentin n'en est pas une simple traduction dans la mesure où il vise particulièrement le public argentin. Il est rédigé conjointement par Jorge WALTER et Julio TESTA.

Dans cette annexe, Jean RUFFIER présente une note sur l'industrie en Terre de Feu, une autre sur l'industrie pétrochimique et une dernière sur l'industrie automobile en Argentine. Ces notes, de longueurs variées, sont destinées à faciliter la compréhension du rapport français. Excepté la monographie de Denis GUIGO, les autres monographies ont été rédigées en castillan et donc sont incluse dans la deuxième annexe.

AUTOMATISATION ET ENJEUX DE GESTION

L'automatisation dans une entreprise sidérurgique
argentine : qui la croise et comment s'insère-t-elle
dans les logiques de gestion ?

1 -	QUELQUES CHIFFRES	2
2 -	UN PEU D'HISTOIRE	3
	Les trois âges de la gestion	3
3 -	L'ENTREPRISE ET SON ORGANISATION	6
	Le processus de fabrication	7
4 -	LES ENJEUX ACTUELS DE LA GESTION	12
	Compte de gestion	12
	Cercles de qualité	13
	Restructuration	13
5 -	LES NOUVELLES TECHNOLOGIES	15
	Informatisation	15
	Automatisation	17
6 -	AUTOMATISATION - LE CAS DU TRAIN DE LAMINAGE (TANDEM)	23
	Le processus de laminage	23
	D'où vient l'automatisation ?	31
	Le point de vue des agents	35
7 -	CONCLUSIONS	44
	Notes	47

Monographie rédigée pour le cycle
"Technologies nouvelles en Argentine"
du GLYSI
(Groupe Lyonnais de Sociologie Industrielle)

Denis GUIGO
Centre de Recherche en Gestion
Ecole Polytechnique, Paris

Buenos Aires, Octobre 1984

1 - QUELQUES CHIFFRES

Au sein d'un produit industriel brut argentin d'environ 70.000 millions de dollars en 1985, le secteur sidérurgique participe pour 1.200 millions US\$, dont 29% dans le secteur public (1).

L'entreprise étudiée, LAMINON, qui appartient à l'un des principaux holdings privés du pays, produit approximativement 500.000 tonnes par an de tôle d'acier laminée à froid (C.A. \$ 200 millions US\$).

Géographiquement, LAMINON se divise en deux mondes bien distincts. Au siège social, situé au centre de Buenos Aires, une centaine de personnes intègrent, aux côtés du Directeur Général, les Directions Commerciale et Financière. Les bureaux du siège sont situés quelques étages sous ceux du holding, dans la même tour. A l'usine, à 70 km de la capitale, sont regroupées les Directions Industrielle (120 personnes), Administrative (150 personnes) et de Personnel (70 personnes).

LAMINON exporte environ la moitié de sa production. Jusqu'en 1974 l'exportation visait essentiellement les USA. Depuis, les freins nord-américains à l'importation ont conduit l'entreprise à prospecter aussi d'autres marchés (Uruguay, Canada, Australie, ...). La matière première (les bobines d'acier laminées à chaud) est importée à 50% de divers pays fournisseurs (Japon, Europe, Afrique du Sud, Brésil).

2 - UN PEU D'HISTOIRE

Public / Privé : une vieille controverse, qui est toujours d'actualité en Argentine, avec les projets actuels du gouvernement concernant la privatisation d'une partie du secteur nationalisé, que tous les régimes ont contribué à faire grossir, que ce soit pour "affermer la souveraineté nationale" ou pour éviter des banqueroutes.

C'est sous le signe de cette controverse que naît LAMINON en 1969. Dix années auparavant, en considérant les perspectives de développement industriel de l'Argentine, le holding avait commencé les études d'une grande usine intégrée (hauts fourneaux, laminage à chaud, laminage à froid). Le feu vert ne sera finalement donné par le gouvernement que pour une petite partie du projet : le laminage à froid, pour ne pas laisser à un groupe privé une influence trop grande dans un secteur considéré comme "stratégique".

Depuis le démarrage de la production, tous les niveaux de l'organisation ont vécu dans l'idée que les installations actuelles n'étaient que les premiers maillons d'une future usine intégrée de 3000 personnes. Des années durant, le holding présenta obstinément les projets d'extension, qui furent tout aussi imperturbablement rejetés. Ce n'est que récemment, devant la profonde récession de l'économie argentine et la persistance de la crise mondiale de la sidérurgie, que le projet n'est plus à l'ordre du jour. Les entraves, mises par les politiques gouvernementales, au développement de l'entreprise, lui auront vraisemblablement évité de se trouver dans une grave situation de surproduction à l'heure actuelle. Il reste que les ambitions initiales du projet s'inscrivent dans l'espace : des 900 hectares de terrain, les installations n'en occupent que 40. De même, les bureaux du site industriel étaient initialement destinés à des entrepôts. Le cas de LAMINON illustre ainsi un des traits particulièrement marquants de l'Argentine : le défi à toute prévision.

LES TROIS AGES DE LA GESTION

Les nouveaux classiques de la gestion ont diffusé la doctrine évolutionniste du management, de la théorie X à la théorie Z, en passant par la Y. Le phénomène de "mode" qui accompagne la diffusion de ces descriptions a été récemment analysé (2). L'évolution de LAMINON semble donner raison au lieu commun souvent entendu ici : "ce pays est très particulier", car il s'agirait plutôt d'une évolution (1-1).

1969 : LA PARTICIPATION

L'entreprise a été voulue par le Président-Fondateur du Groupe comme expérience "participative". Elle a revêtu une série de modalités originales pour l'époque : l'écriture d'un projet d'entreprise, un faible nombre de niveaux hiérarchiques (six depuis ouvrier jusqu'à directeur général), l'utilisation de psychologues d'entreprise, l'absence de pointage des employés (et le pointage des ouvriers sur le lieu de travail, et non pas dans un secteur centralisé et surveillé), un personnel sévèrement sélectionné, très jeune, bénéficiant d'une formation poussée, pour certains à l'étranger.

Les années de démarrage sont évoquées aujourd'hui comme un âge d'or d'opulence et d'implication. Le rythme de travail était élevé, car l'usine démarrait et il était habituel de faire huit heures supplémentaires en sus des huit heures journalières. Mais les avantages sociaux, les salaires versés (LAMINON s'était délibérément placée au-dessus des standards de l'époque) et le sentiment de participer à un grand projet industriel d'avant-garde entraînaient l'adhésion du personnel. Comme le dit un ouvrier qui a connu cette première époque : "Ici il y avait des gens qui faisaient deux mois d'heures supplémentaires et qui s'achetaient la voiture (...) Tu ne demandais pas d'augmentation, parce qu'elle venait toute seule !"

1972 : LA NORMALISATION

A partir de 1972, le climat se modifie. D'une part, le partenaire syndical existe désormais dans l'usine, et son entrée a d'ailleurs été encouragée par la Direction, soucieuse de disposer d'un interlocuteur. Mais la perspective de la fin prochaine du gouvernement militaire favorise, dans tout le pays, une augmentation des revendications ouvrières et, à LAMINON, une radicalisation progressive de la représentation syndicale. D'autre part, les responsables de la politique participative (Directeurs Général, Industriel et de Personnel) démissionnent, face à la montée de l'influence de la ligne plus **efficientiste**, qui occupait alors les secteurs commerciaux, financiers **et** administratifs.

Ce changement de responsables entraîne certaines mesures de normalisation, comme le rétablissement du pointage des employés, qui contribuent à durcir le climat. Mais l'usine entre paradoxalement dans une époque d'acéphalie, car les remplaçants des directeurs industriel et de personnel, en quelque sorte intérimaires, n'ont pas d'autorité face aux "efficientistes", alors que la situation sociale devient de plus en plus délicate.

Effectivement, l'explosion finit par se produire en 1974 pendant plusieurs jours, l'usine est occupée par la majorité du personnel

ouvrier. Le consensus n'est déjà plus qu'un souvenir : le printemps de LAMINON est terminé.

La représentation du personnel est passée sous l'influence d'activistes très revendicatifs envers l'entreprise, et en lutte ouverte contre les autorités régionales et nationales du syndicat, l'Union des Ouvriers Métallurgistes (UOM). A l'unisson du pays, la gestion de LAMINON se transforme en pilotage à vue, au fil des grèves tournantes et des conflits incessants.

Le coup d'état militaire de 1976 provoque une brutale reprise en main réalisée directement par l'armée qui prend même possession des installations pour plusieurs jours. Parallèlement, l'entreprise entre dans une ère de gestion rigide qui ne rappelle en rien le projet fondateur. Mais la Direction engage ensuite comme Directeur Industriel, principal responsable de l'usine, un des ingénieurs "modernistes" qui avait participé au démarrage de LAMINON, puis avait démissionné au début de la phase de normalisation. L'ordre a été rétabli après plusieurs années dramatiques : l'entreprise considère que c'est le moment de redonner du dynamisme à la gestion.

1980 - LA REANIMATION

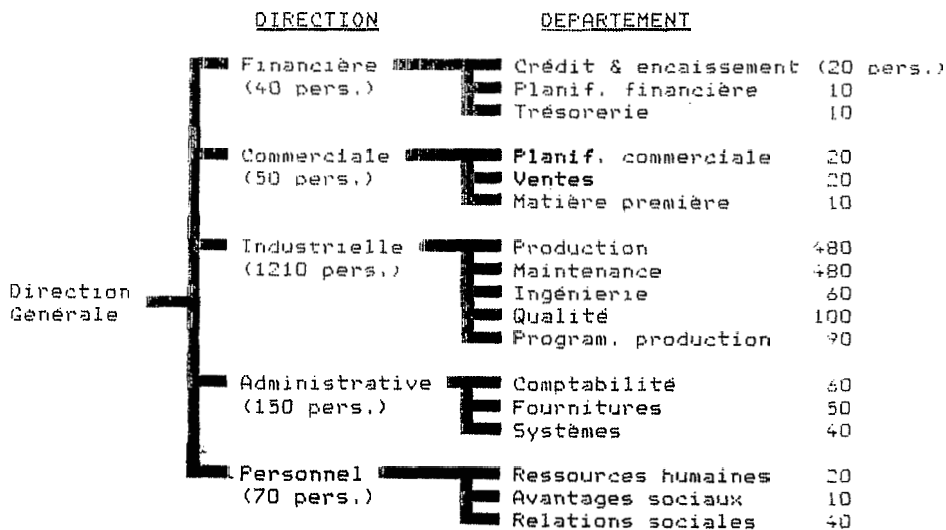
Au début des années 80, le groupe décide de ranimer la politique participative à LAMINON. Les nouveaux responsables de personnel engagés à cette occasion vont instrumenter un ambitieux programme de Cercles de Qualité, pour revivifier le consensus autour de la qualité et de l'efficacité. Les premiers Cercles démarrent en 1982 dans les secteurs productifs. La première présentation au Directeur Général a lieu en septembre 1983. Parallèlement, l'entreprise cultive son originalité : lors de deux baisses d'activité conjoncturelles, le personnel sera prêté aux municipalités environnantes pour des travaux d'intérêt collectif, ou invité à former des "groupes créatifs" pour réduire les coûts.

A maintes occasions, on constate ainsi plus de flexibilité à LAMINON que dans la majorité des entreprises argentines : réorganisations, polyvalence des ouvriers... Cependant les principes traditionnels - ancienneté, échelle rigide des postes de travail - n'ont pas disparu. Toutes les innovations devront donc s'en accommoder. Et comme à l'époque antérieure, LAMINON devra reconsidérer fréquemment ses politiques, suite aux évolutions de son environnement.

3 - L'ENTREPRISE ET SON ORGANISATION

La majorité des dirigeants de LAMINON ont fait une formation, voire la totalité de leurs études, aux Etats-Unis. Le directeur financier, momentanément responsable de la direction administrative dont le titulaire suit justement une formation aux USA, précise que pour cette raison les systèmes de gestion ont été développés sur des principes américains.

Les directions financière et commerciale sont à Buenos Aires, aux côtés du Directeur Général. Les directions industrielle, administrative et de personnel sont sur le site industriel, à quelques exceptions près.



La pyramide hiérarchique se compose de six niveaux :

- Directeur Général ("Gerente general")
- Directeurs ("Gerentes medios")
- Chefs de Département
- Chefs de section
- Superviseurs (ou techniciens)
- Ouvriers, employés

Les chefs de section sont responsables d'un secteur limité, productif (décapage de la tôle, train de lamination, recuit...) ou fonctionnel (contrôle de qualité, paye, formation et communication...). Ils ont sous leurs ordres les superviseurs ("supervisores", "jefes de turno") qui sont responsables d'une douzaine d'ouvriers.

Les directeurs, chefs de département et chefs de section ne sont soumis à aucune convention collective. En revanche, pour les deux niveaux inférieurs, les superviseurs (chefs d'équipe) et ouvriers (ou employés), s'appliquent les conventions collectives de la métallurgie (ASIMRA et UOM). Au total, mille personnes "sont de UOM" (800 ouvriers, 200 employés) et 200 sont superviseurs ASIMRA. Les 300 restants (tous les ingénieurs et cadres, certains techniciens, les secrétaires...) sont "hors convention".

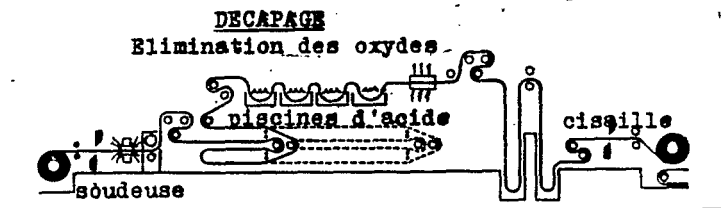
L'essentiel de la fabrication fonctionne du lundi 6 heures au samedi 22 heures. Sont astreints aux 3x8 : les ouvriers et superviseurs du département de production, et une partie de ceux de maintenance (3). Le reste du personnel fait généralement l'horaire de jour, de 7h30 à 16h.

Le laminage de l'acier implique la mise en oeuvre de très importants équipements industriels. Pour cette raison, l'effectif total du département de maintenance est égal à celui du département de production. Ces deux départements rassemblent les deux tiers du personnel, mais 95% des ouvriers.

LE PROCESSUS DE FABRICATION

Les bobines d'acier laminées à chaud sont déchargées au port privé qui fait partie des installations de LAMINON. Les bobines pèsent jusqu'à 25 tonnes. Les bateaux qui les amènent pourraient contenir jusqu'à 50.000 tonnes, mais la faible profondeur du Rio de la Plata oblige à limiter la charge à 20.000 tonnes de bobines. L'existence du port est périodiquement critiquée par ceux qui considèrent que toute l'activité portuaire devrait être entre les mains de l'Etat, et qui dénoncent les privilèges des ports privés, exemptés de certains impôts. Là encore, le fantôme de l'étatisation a longtemps plané sur l'entreprise.

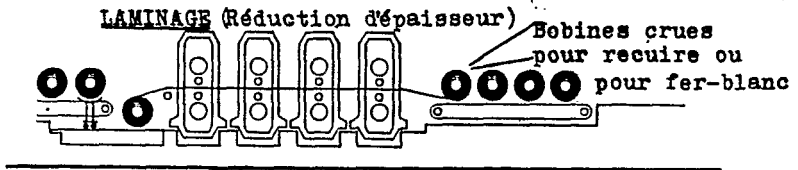
DECAPAGE (par tournée : 1 superviseur et 15 ouvriers)



La première opération à réaliser est le décapage, par immersion dans un bain d'acide chlorhydrique, de la tôle laminée à chaud, pour la débarrasser de toute trace d'oxydation avant le laminage proprement dit.

Le décapage se réalise sans interruption : on soude la queue d'une bobine à la tête de la suivante. A la sortie, une cisaille permet de couper la tôle pour reformer des bobines décapées, à la dimension désirée, que des ponts roulants transportent à une zone de stockage intermédiaire décapage - laminage.

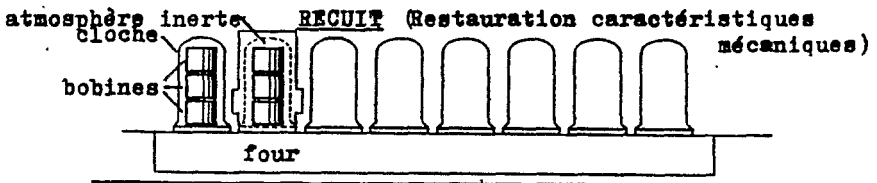
LAMINAGE ("TANDEM") (par tournée : 1 superviseur et 12 ouvriers)



C'est le coeur de l'usine, l'opération de laminage proprement dit, qui consiste à réduire l'épaisseur des bobines laminées à chaud, en combinant une force de traction de la tôle et une force de compression entre les cylindres de laminage. L'épaisseur d'entrée de la tôle est de 4,5 à 1,8 mm, l'épaisseur de sortie de 3 à 0,18 mm. Les quatre "passe" de laminage successives permettent d'atteindre, en un seul passage, l'épaisseur souhaitée, tout en respectant les conditions de planéité et de rugosité : c'est ce qu'on appelle le matériau "cru".

A la sortie du tandem, environ 20% du matériau est vendu "cru". Un pont roulant transporte le reste des bobines laminées à la zone de stockage intermédiaire laminage-recuit.

RECUIT (par tournée : 1 superviseur et 11 ouvriers)

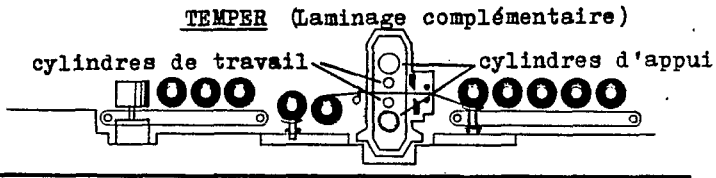


Compte tenu de l'utilisation de la tôle, la majorité des bobines nécessitent un recuit pour restaurer les caractéristiques mécaniques de l'acier, mis à mal par le laminage. Recuire les bobines signifie les réchauffer dans de grands fours verticaux qui peuvent contenir trois ou quatre bobines, pendant une durée et à une température variables selon l'utilisation finale du matériau (jusqu'à 30 heures de cuisson, dans un gaz inerte pour éviter l'oxydation).

À la sortie, les tensions internes de la bobine ont été éliminées, et des ponts roulants emmènent les bobines recuites vers une zone de stockage intermédiaire recuit-finition.

FINITION (par tournée : 1 superviseur et 12 ouvriers)

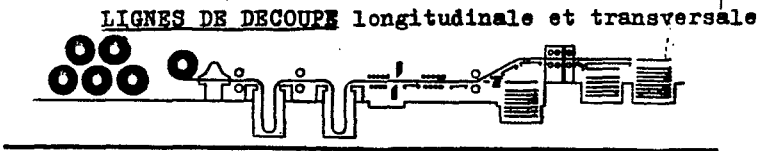
La section de finition se divise en deux parties : le laminage complémentaire ("TEMPER", 4 postes ouvriers) et la ligne d'aplanissage (4 postes ouvriers).



Le TEMPER est réalisé par une cage de lamination. C'est une légère réduction d'épaisseur, qui durcit la surface et permet d'obtenir de bonnes caractéristiques mécaniques.

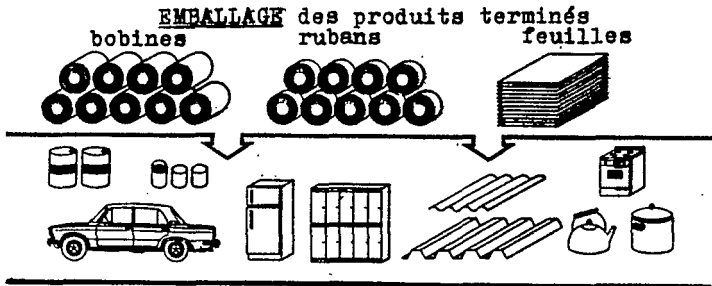
Après le passage au TEMPER, la ligne d'aplanissage assure, pour certaines spécifications (15% de la production), un excellent état de planéité, par traction et flexion de la tôle. Le produit est alors prêt pour l'emballage, sous forme de bobine, et est transporté à la zone de stockage intermédiaire finition-emballage.

LIGNES DE DECOUPE (par tournée : 1 superviseur et 7 ouvriers)



Les bobines peuvent également être découpées, si le client le désire, en feuilles d'acier (découpe transversale) ou en rubans (découpe longitudinale). C'est le cas pour environ 20% de la production.

EMBALLAGE (par tournée : 1 superviseur et 14 ouvriers)



Sous forme de bobines, feuilles ou rubans, le matériau est emballé dans du papier, généralement renforcé de métal. L'emballage est la ligne la moins mécanisée.

SERVICES AUXILIAIRES

Le produit est maintenant fini, prêt à être stocké en magasin puis chargé sur les camions qui vont le transporter par route jusqu'au client, ou jusqu'au port privé si l'expédition se fait par mer.

Trois autres secteurs assurent, au sein du département de production, des fonctions d'appui de la fabrication :

- la **RECEPTION DE MATIERE PREMIERE** (par tournée, 1 superviseur et 4 ouvriers). Ils réceptionnent les bobines laminées à chaud et alimentent le début du processus de fabrication : le décapage.
- le "POOL", constitué, d'une part, par une cinquantaine d'ouvriers (au total) qui remplacent les absents sur les lignes de production, et d'autre part par une vingtaine de grutiers qui manoeuvrent les ponts roulants. Lorsque les remplacements ne sont pas nécessaires en production, ils sont occupés à des tâches diverses, en particulier ramasser et trier les ferrailles et morceaux de tôle rejetés en fabrication. Si une rationalisation du travail entraîne la suppression d'un poste de production, le moins ancien de la ligne concernée est affecté au Pool.

- les "TOURNEURS" (par tournée : 1 superviseur et 15 ouvriers) . en réalité, ce sont des rectificateurs ou des mécaniciens chargés de la maintenance et de la préparation des cylindres de laminage, des roulements et des cisailles.

La production dépend donc de l'enchaînement de différentes lignes qui ont chacune leur rythme propre. A côté des superviseurs et des ouvriers que nous avons mentionnés, environ une douzaine de techniciens et une cinquantaine d'ouvriers appartiennent aux différentes sections du département de production. Les étapes de fabrication de la tôle sont bien distinctes : en conséquence, une partie du personnel doit se consacrer à la liaison entre différentes sections (transport, programmation de la production, système de suivi de fabrication). Et pour ce qui est de la logique d'automatisation, nous allons voir plus loin que chaque étape du processus de production a pu être étudiée de manière autonome.

4 - LES ENJEUX ACTUELS DE LA GESTION

CONTROLE DE GESTION

Le contexte général de la gestion est donné par le contrôle budgétaire, qui impose son cadre et ses rythmes. Tout d'abord le budget annuel prévisionnel, proposé à la présidence du groupe, qui détaille les plans de production, vente, dépenses et investissements. On est dans l'âge de la réduction des coûts. Pour le budget de l'an passé, la présidence demanda de modifier la prévision en dégageant une diminution des dépenses d'environ 1,5%

Une fois le budget annuel prévisionnel approuvé, son suivi est évalué trimestriellement avec la présidence du groupe. Dans l'entreprise, on suit tous les mois l'évolution du budget par rapport aux prévisions, dans une logique classique de "gestion par écarts" pour chacun des centres de frais, qui correspondent aux domaines de responsabilités des chefs de section (par exemple le décapage de la tôle, le contrôle de qualité ...) Le budget d'un département est la consolidation des budgets des sections.

Le contrôle de gestion assure le suivi des coûts (coûts variables - dépendant du volume de production - ou fixes), la quasi totalité des dépenses étant ventilée entre les différents centres de frais grâce à un système de "coûts standard". Le suivi des coûts n'est pas seulement nécessaire à la "machine de gestion" de LAMINON : il est indispensable pour pouvoir argumenter les demandes de hausse des prix sur le marché intérieur, sévèrement contrôlés par le ministère de l'économie. Pour ce qui est des prix à l'exportation, la compétition internationale se charge de les limiter encore davantage. LAMINON est ainsi contrainte de vendre moins cher à l'export, imputant exclusivement sur le marché intérieur une partie de ses coûts fixes.

CERCLES DE QUALITE

Le programme de Cercles de qualité que nous avons mentionné plus haut a été accompagné d'un dispositif d'appui aux différents niveaux de l'organisation. Un "Comité de direction" constitué par les directeurs de l'entreprise a défini les principes. Ensuite, un "Comité de coordination", au niveau chef de département, a établi les plans de formation, de communication et de lancement. Le programme a démarré en

1982 dans des secteurs pilotes, a pris son essor en 1983, mais n'a concerné toutefois qu'une minorité du personnel.

Les groupes sont composés d'ouvriers et animés par leur superviseur (le "leader" du groupe). Etant donné que le Comité de coordination se situe au niveau des chefs de département, il est apparu que le niveau intermédiaire (les chefs de section) n'était pas assez impliqué et ne facilitait pas toujours aux Cercles l'aide dont ils ont besoin. D'où la création du "Groupe d'appui" aux Cercles, auquel les chefs de section ont été invités à participer. Parallèlement, les superviseurs-animateurs de Cercles se réunissent toutes les semaines pour confronter leurs expériences. Tous les niveaux de l'organisation ont ainsi un rôle dans le dispositif, et l'expérience est en passe de devenir un des "cas fondateurs" des Cercles de qualité en Argentine, présenté dans des congrès et à d'autres entreprises.

Pourtant, les nuages s'accroissent sur les Cercles. De nombreux plans d'action syndicaux, toujours décrétés dans un cadre qui excède LAMINON, par l'Union des Ouvriers Métallurgiques (UOM) ou la Confédération Générale du Travail (CGT), ont entraîné grèves ou "suspension de la collaboration" (avec l'entreprise), c'est-à-dire la grève du zèle. Dans ce cas les délégués syndicaux de LAMINON, qui étaient restés neutres face au projet de Cercles de qualité, suspendent systématiquement la participation du personnel aux Cercles, qu'ils considèrent comme un projet qui favorise avant tout l'entreprise. De toutes façons la grève du zèle suspend les heures supplémentaires, et dans tous les secteurs de production les Cercles ne peuvent se dérouler durant l'horaire normal.

Quand c'est le syndicat des superviseurs (ASIMRA) qui décrète des mesures analogues, les groupes sont privés de leaders. Et parfois même ce sont les mesures d'austérité prises par la direction générale qui, à travers de la restriction des heures supplémentaires, bloquent les Cercles en production. Au total, durant toute l'année 1986, la quasi-totalité des Cercles ont été suspendus et, en septembre, l'entreprise n'avait toujours pas annoncé clairement au personnel si le projet était encore à l'ordre du jour.

RESTRUCTURATION

C'est qu'un nouveau thème fait la une de l'actualité à LAMINON suite aux difficultés de la principale entreprise du holding, la présidence décide que tout le groupe, à commencer par LAMINON (qui paradoxalement se porte très bien en ce moment), doit se lancer dans une drastique campagne de restructuration. L'objectif, une diminution des frais généraux et une réduction du personnel (20% des cadres et de la maîtrise et 10% des ouvriers et employés) est communiqué verbalement aux directeurs et chefs de département. Le reste du personnel doit se

contenter d'une annonce vague : il va y avoir des mesures d'austerité, mais on ne sait pas quoi exactement.

L'annonce se fait alors que le personnel ouvrier de LAMINON réalise un plan de grèves partielles échelonnées qui va culminer en une grève générale, plan décidé par la direction de la UOM, pour toutes les entreprises du pays, principalement pour des revendications salariales. Bien que le personnel de LAMINON bénéficie déjà de salaires supérieurs à ceux que réclame la UOM, les délégués ont appelé le personnel de l'entreprise à suivre le mouvement.

Les négociations salariales se déroulèrent hors de l'orbite de l'entreprise, et après plusieurs mois de conflit, le travail reprit normalement à LAMINON le jour de la signature de l'accord salarial entre la UOM et le patronat métallurgique. Ce n'est qu'ensuite que les négociations commencèrent dans l'entreprise, pour traiter globalement les deux thèmes de l'heure : l'augmentation des salaires (les ouvriers de LAMINON sont déjà au-dessus des "nouvelles" rémunérations de la convention collective. Que va-t-on leur accorder ?) et la restructuration (la diminution du personnel cadre et maîtrise a déjà commencé, mais celle des ouvriers ne peut s'envisager sans un accord avec les représentants syndicaux).

Le chapitre salarial de la négociation ne modifia guère le régime en vigueur à LAMINON. Par contre il a été accordé que les ouvriers dont le poste disparaît ne seraient pas licenciés, mais affectés à la section "pool", pour remplacer les absents. En fait, c'est le moins ancien de l'équipe qui va au pool, quel que soit le poste supprimé. En échange de cette concession de maintien de l'emploi (qui n'est d'ailleurs pas annoncée officiellement par l'entreprise, mais seulement par les délégués syndicaux), la restructuration va pouvoir être menée à bien au cours de plusieurs mois de dures négociations. Les ouvriers qui absorbent une partie des postes supprimés voient leur rémunération augmenter en proportion variable. L'entreprise s'autonomise ainsi un peu plus du corset de catégories de la convention collective, en créant de nouveaux sous-groupes différents dans chaque secteur.

On voit ainsi que les grandes convulsions de LAMINON en 1986 ont leur épicerie hors de l'entreprise. D'une part le mouvement de revendication salariale a été décidé par la UOM nationale, et n'a rien apporté aux UOM de LAMINON, au contraire : l'entreprise continue sa politique salariale, plus généreuse que dans la moyenne du secteur, mais les ouvriers ont perdu des sommes non négligeables à cause des jours de grève et de la non-réalisation d'heures supplémentaires. D'autre part, la restructuration, considérée comme catastrophique par les promoteurs internes des Cercles de qualité, qui ont lu Maslow et estiment que les "nécessités de sécurité" ne sont plus remplies, a été voulue par le holding. Les responsables du site industriel sont soumis à de brusques modifications d'un contexte qu'ils ne maîtrisent pas : sans doute y a-t-il là une des causes de la non-information du personnel, qui a semblé la règle durant tous ces mois.

5 - LES NOUVELLES TECHNOLOGIES

Les responsables de LAMINON revendiquent une politique continue de modernisation technologique pour maintenir la compétitivité de l'entreprise, qui est certaine sur le marché intérieur mais, comme nous l'avons mentionné, pas encore acquise à l'exportation. Compte tenu des faibles perspectives de croissance du marché argentin, l'expansion de l'entreprise ne peut se faire que sur les marchés extérieurs, ce qui rend plus crucial le thème de compétitivité. Au sein d'un objectif général de réduction des coûts, c'est de l'automatisation qu'on attend aujourd'hui les retombées les plus importantes en termes de productivité : augmentation de la capacité de production, régularité de la qualité, maîtrise de l'information. Si les outils sont nouveaux, les raisons et les logiques du changement technologique n'ont pas changé : il ne s'agit pas d'une révolution, mais d'une modernisation progressive, secteur par secteur, sous différentes formes.

INFORMATISATION

Tous les systèmes d'information ont été repensés en 1982 à partir d'un relevé des processus de gestion et d'administration de la fabrication, et des besoins des utilisateurs. Le département de systèmes a alors établi un plan à 5 ans des ressources informatiques à mettre en oeuvre, par exemple l'achat de la gestion de bases de données IBM ADABAS, car l'entreprise ne disposait que de fichiers classiques. La plupart des programmes ont été écrits à LAMINON : ce sont des produits "maison", il y a peu de systèmes "en boîte". Le coeur du système informatique est constitué par deux ordinateurs IBM 4341.

Parallèlement à la rénovation des systèmes informatiques centraux, les micro-ordinateurs IBM PC ont fait leur apparition à partir de 1984 : aujourd'hui, une douzaine de PC sont en service, dont deux dans des secteurs de fabrication (ingénierie de maintenance et contrôle de la soudure du décapage). Tous les PC sont connectés au central IBM. Le département de systèmes doit donner son feu vert avant l'achat d'un PC, au vu d'une étude économique justifiant la rentabilité d'un investissement dont le coût reste considérable compte tenu des droits de douane (6.000 à 10.000 US\$).

INFORMATIQUE DE GESTION

Ce sont principalement les systèmes de gestion de stock et d'expédition, et les systèmes comptables. Ils réalisent la gestion des magasins (matière première, produits terminés, inventaires) et de la facturation (émission de factures, paiement des fournisseurs), grâce à quatre bases de données : prix, politiques de vente, clients, ordres de vente. Les systèmes comptables proprement dits sont considérés trop lourds, ils sont écrits en "vieux Cobol", et pour enrayer la tendance des utilisateurs à se fabriquer leurs propres programmes sur PC, il est prévu de les rénover globalement.

Le système de gestion de paye établit la rémunération de tout le personnel, jusqu'aux chefs de section : au-delà, les intéressés sont gérés par le groupe. La paye mensuelle se fait en tenant compte des trois éléments complémentaires que sont les fiches de pointage, les feuilles d'absence et les autorisations d'heures supplémentaires émises par la hiérarchie. Le système de paye ne gère que les rémunérations, il est prévu d'y intégrer les autres éléments de gestion du personnel.

GESTION DE PRODUCTION : ADJONCTION DES TERMINAUX EN LIGNE

Jusqu'en 1983, la gestion de la fabrication était informatisée, mais les informations de suivi du processus de production, reflétant le passage de la bobine dans chaque section, étaient écrites sur des formulaires, et rentrés le soir en mémoire. Il y a par ailleurs un système d'ordres de fabrication, manipulé au siège social, par les services d'assistance technique (peut-on fabriquer ?), de planification commerciale (à quel prix ?) et de ventes (quand peut-on livrer ?). D'autre part existe le système d'acceptation des ordres, en usine, qui associe les ordres de fabrication aux stocks de matière première (les bobines laminées à chaud) et élabore le programme de production.

Grâce à l'installation progressive de terminaux en ligne, la fabrication des bobines laminées à froid est maintenant suivie en temps réel dans un nouveau système interconnecté avec les autres, à partir des données chargées à certains postes ouvriers. Les terminaux délivrent aussi les informations sur le programme de production en cours. L'implantation des terminaux en ligne s'est faite en suivant le processus de production : d'abord au décapage, ensuite au laminage, puis au recuit, et bientôt en finition et découpe. En général quatre terminaux sont installés par section : un dans le bureau du superviseur, un à l'entrée de la ligne, un à la sortie et un dans le local du contrôleur de qualité. Les ouvriers qui ont à utiliser les terminaux, et leurs remplaçants éventuels, ont eu une formation de deux jours pour leur apprendre à utiliser le clavier, prendre contact avec le système, etc.

Il est prévu de rentrer également en temps réel d'autres informations qualitatives sur le process et le laminage de chaque bobine, et d'étendre les terminaux en ligne jusqu'au magasin d'expédition. Il s'agira en somme de l'intégration de toutes les étapes du processus dans le système d'information en temps réel, et de l'interconnexion entre l'informatique de gestion, basée sur le central IBM, que nous avons décrite, et de l'informatique de process, produit de l'automatisation.

AUTOMATISATION

Il existe bien évidemment une grande quantité de machines automatisées tout au long de la fabrication. La nouveauté réside en la mise en oeuvre de systèmes complexes (capteurs et actionneurs, calculateur, périphériques) capables de délivrer les informations à une interface normalisée, permettant ainsi l'interconnexion des systèmes et le suivi de la production en temps réel. Dans un futur proche, plusieurs mini-centres de calcul gèreront les dispositifs automatisés d'un secteur (le laminage, le décapage...) et seront connectés au central IBM. En 1985 a été réalisée une automatisation du laminage (le "tandem"), que nous allons détailler plus loin. Le calculateur du laminage, un Hewlett-Packard 1000-A900, peut déjà échanger des informations avec le central de gestion IBM.

POURQUOI AUTOMATISER ?

L'ingénieur responsable de la section "Automatisations" du département d'ingénierie (les Méthodes) nous présente les trois objectifs :

- mesurer mieux et davantage : grâce à la maîtrise des variables d'entrée et de sortie du processus, on vise la répétitivité des caractéristiques de fabrication, malgré les variations du personnel ou de l'état des installations. C'est typiquement le cas du contrôle de l'épaisseur de lamination du tandem. De plus, des mesures complètes et fiables permettent de passer de l'entretien préventif (à dates fixes) à l'entretien prédictif (quand c'est nécessaire).
- augmenter la productivité : des automatismes simples permettent d'accélérer certaines opérations et donc d'augmenter la capacité de production (par exemple, pour le décapage : le transfert de la bobine sur le chariot d'entrée, la tension des premières spires sur l'axe de sortie). Le temps de retour de l'investissement et les perspectives de marché sont bien entendu les paramètres essentiels de la décision. Comme le laminage à froid se compose de plusieurs opérations indépendantes, c'est dans les secteurs saturés, en passe de représenter un goulot d'étranglement (décapage, recuit) qu'on a étudié les premiers projets en ce sens.

- améliorer la gestion de production : l'automatisation permet de fournir à une interface normalisée toute l'information de fabrication en temps réel. On en attend une amélioration - non quantifiée - des résultats de gestion.

DES SYSTEMES DISTINCTS

Les modernisations technologiques forment une mosaïque de systèmes bien différenciés, mais dont l'interconnexion est à l'ordre du jour. Nous avons mentionné l'installation des terminaux en ligne de production. Les principaux autres projets sont l'automatisation des tableaux de relais (PLC), du train de lamination (AGC), des installations de décapage et de recuit.

PLC : l'automatisation des tableaux de relais

Il s'agit du remplacement des anciens relais électro-mécaniques par un système à base d'"automates programmables". Un dispositif analogue existait déjà dans le secteur d'aplanissage, et un autre vient d'être installé dans le secteur du tandem, pour remplacer tout le système de commande du train de laminage : mouvement des chaînes transporteuses, chariots, moteurs, pompes, lubrification... Le système traditionnel de relais et contacteurs implique le tirage de câbles entre un tableau central et tous les organes de commande. Compte tenu de l'importance des installations (plus de 1000 entrées et autant de sorties), c'étaient des milliers de câbles qui s'entremêlaient dans le sous-sol, dans une ambiance où les jets de vapeur, le bruit et les émanations d'huile constituent un défi à toute maintenance.

Le PLC (Programmable Logic Controller, alias automate programmable), dont l'installation s'est déroulée de juin 1985 à mars 1986, remplace ces écheveaux par le système suivant :

- une armoire centrale de commande dans la salle de régulation, contenant les automates programmables qui assurent un bon déroulement des séquences logiques de fonctionnement, et un terminal pour dialoguer avec le système;
- une dizaine de "stations-relais", situées à proximité des principaux groupes de capteurs et commandes, et à partir desquelles commence le câblage vers chaque organe du train de laminage. Les stations-relais, disséminées dans l'installation, ne sont reliées à l'armoire centrale que par un câble coaxial permettant la transmission des informations. On évite ainsi la multiplication des liaisons et la confluence de milliers de câbles en un point central.

Le PLC a transformé radicalement les tâches de la maintenance des organes de commande : auparavant, les ouvriers écoutaient le cliquement des relais, regardaient si les contacts se fermaient correctement.

examinaient un grand tableau de voyants, et modifiaient les connexions par action sur les câbles. Les échiveaux étaient si complexes qu'ils renonçaient parfois à arranger une liaison défectueuse, et tiraient directement un nouveau câble depuis le tableau de commande. Aujourd'hui, tout est clair et ordonné à partir des stations-relais, les modifications se font par programmation au terminal.

La structure modulaire du PLC, les programmes de détection rapide de défauts, les alarmes visualisées sur l'écran, tout est fait pour simplifier les tâches de maintenance. Le système est en service depuis six mois : la moitié des ouvriers-électriciens de maintenance (ce sont les mêmes personnes qu'auparavant) ont suivi une formation spéciale pour intervenir sur le PLC (3 heures par jour pendant un mois). Les superviseurs ont également reçu cette formation, et tous les électriciens de maintenance, qui ont la charge de bien d'autres installations en sus du PLC, vont en bénéficier. Les autres agents concernés par le PLC appartiennent aussi à la maintenance : il s'agit de la lignée des techniciens qui, à côté des superviseurs et ouvriers, dépendent du chef de section : le technicien de ligne, homme-orchestre des questions techniques, et les "inspecteurs", ex-ouvriers qui réalisent désormais de la maintenance prédictive.

En revanche, rien n'a changé pour les gens de production, mis à part que la maintenance peut leur identifier plus rapidement l'origine de certaines pannes. Les postes de production sont les mêmes avant et après le PLC, rien n'a même évolué dans l'environnement physique, sauf pour l'ouvrier chargé des installations souterraines, qui voit peu à peu disparaître des containers entiers de ces câbles noirâtres qui rythmaient les parois de son domaine. Mais toute l'information - logique et analogique - de l'état du train est disponible à l'interface du PLC, prête à servir : il y a là les éléments nécessaires à l'automatisation de certains postes de la ligne de production, ceux qui se bornent à actionner les "guides" horizontaux et verticaux de la tôle.

AGC : l'automatisation du train de laminage

Le "tandem" est le coeur de l'usine : ce sont les installations qui réalisent, dans quatre "cages de cylindres" successives, le laminage proprement dit de la tôle décapée. Le tandem, de fabrication anglaise, a d'abord été piloté en mode "manuel", c'est-à-dire que le lamineur agissait directement sur les paramètres primaires (les forces de traction de la tôle et de compression des cylindres de laminage) pour obtenir en sortie une épaisseur correcte.

En fait, le tandem avait été installé avec un système de contrôle automatique d'épaisseur (AGC : Automatic Gauge Control) qui n'a commencé à être utilisé qu'en 1974, permettant ainsi une meilleure régularité des caractéristiques de fabrication. A partir de 1978, deux ingénieurs commencèrent à étudier, en marge de leurs activités habituelles, une automatisation plus poussée du tandem : un meilleur

AGC, une modélisation du process, un contrôle automatique du laminage. Nous allons détailler plus loin le déroulement de ce projet. Signalons simplement que les objectifs ont été progressivement atteints, mais par un chemin long et sinueux. Ce n'est qu'en 1982 que le projet sera approuvé, et l'équipe qui le développa est restée jusqu'en 1984 "hors organigramme", les personnes en cause dépendant théoriquement des départements de production et de maintenance. Les deux ingénieurs qui dirigent l'équipe avaient commencé à étudier le thème, non pas en cachette, mais en marge de l'organisation. Et ce n'est que six mois avant la mise en marche du nouvel AGC (mars 85), alors que les études sont pratiquement terminées, que LAMINON officialisa la création d'une "section d'automatisation" au sein du département d'ingénierie.

Actuellement, le nouveau contrôle automatisé d'épaisseur est en fonctionnement, mais le lamineur réalise toujours "en manuel" le début et la fin de chaque bobine. Le système AGC se borne à maintenir pendant le "corps" de la bobine (80% du temps en moyenne) les paramètres choisis par le lamineur. Le système emmagasine les informations sur chaque bobine laminée, les envoie sur l'écran du lamineur (il s'en sert pour son pilotage "manuel"), et élabore petit à petit les données d'un modèle auto-correctif de laminage afin de passer, dans quelques mois, au contrôle automatique sous surveillance de l'opérateur.

Il s'agit donc d'une modification considérable de la technologie du tandem, qui entraîne une amélioration de la qualité de fabrication (réduction des tolérances) et, grâce à la décélération automatique, une légère augmentation de la capacité de production (par exemple 1 05% pour un matériel fin). Mais pour ce qui est du travail de production, seul a évolué le poste du lamineur, qui a été automatisé et simplifié (et, très marginalement, le poste d'alimentation, qui manipule épisodiquement quelques roues codeuses d'information du système). Les lamineurs des trois tournées et ceux qui sont appelés à les remplacer (les postes immédiatement inférieurs dans la "carrière ouvrière" du tandem, et les "remplacants" de l'équipe) ont reçu une formation ad hoc. Il en a été de même des superviseurs.

Pour les autres postes ouvriers du tandem, le système AGC n'a rien changé, pour les gens de maintenance non plus. D'ailleurs, ni les futurs utilisateurs, ni la maintenance n'avaient été astucieusement développés. Mais pour ce qui est du travail de production, le démarrage du système, que le groupe d'automatisation, isolé et préoccupé par le manque d'interlocuteurs directs, organisa des conférences à l'usage des autres ingénieurs de l'usine. La marginalisation institutionnelle de l'équipe d'automatisation était allée de pair avec un confinement de l'information, dispersée exclusivement aux utilisateurs directs au moment de la mise en marche. Autrement dit, le minimum d'information nécessaire. Les ingénieurs ultérieurs vont tenter de corriger le tir, pour éviter de créer une "usine à deux vitesses" en ce qui concerne les nouvelles technologies : "une série de génies et une série d'indiens", selon les mots du chef du groupe d'automatisation (4).

Nouvelles technologies au décapage et au recuit

Les autres projets sont technologiquement bien différents. Par exemple, l'automatisation de la section recuit a permis le regroupement, sur un terminal en ligne de production, de toute l'information nécessaire à l'ouvrier responsable des fours. Il dispose sur son écran de tout ce qu'il allait avant relever à la main. On va progressivement informatiser tous les appareils de mesure et de commande du recuit, il ne s'agit pas de modification de process, mais de traitement de l'information, c'est donc le département de systèmes qui réalise le coeur du projet, notamment l'étude de la gestion de production (optimiser le chargement des bobines dans les fours et l'organisation du dépôt de matériel à recuire). Les ingénieurs du groupe d'automatisation se chargent des problèmes du process proprement dit, comme la modélisation de la montée en température des fours.

Aux plans de l'organisation et de l'information, on note que contrairement au cas du tandem, dont l'automatisation a été menée par un groupe isolé, les projets ultérieurs ont été discutés avec des représentants de la production et de la maintenance, une fois terminé l'avant-projet établissant la rentabilité de l'investissement. Comme le signale le responsable du groupe d'automatisation, la concertation évite de mauvaises surprises à la mise en service. Les suggestions des utilisateurs ont été prises en compte, personne ne peut justifier une réticence à utiliser les nouveaux équipements, ni prétendre qu'il n'a pas été mis au courant et qu'il fallait procéder autrement.

L'automatisation du décapage, dont le projet entre dans sa phase terminale, est particulièrement significatif de la nouvelle manière de procéder. Pour un coût total d'environ 800.000 US\$, dont 200.000 pour le calculateur et l'électronique périphérique, il s'agit principalement d'une automatisation des mouvements de bobines, chariots, appareillages (cisailles, axes, guides), tout au long des 240 mètres de la ligne de décapage. Les objectifs visés sont de trois ordres :

- **production** : augmenter de 15% la capacité de production, garantir plus strictement les procédés de fabrication ;
- **qualité** : assurer la répétitivité des caractéristiques de la production de la ligne ;
- **gestion** : obtenir un suivi de gestion en temps réel, et optimiser l'utilisation de la matière première en diminuant les "chutes techniques" (la partie des bobines inapte à la fabrication, en particulier les extrémités).

L'étude technique a donné l'occasion d'analyser finement les motifs d'interruption du fonctionnement de la ligne (problèmes de process, changement de type de bobines... au total 22% du temps). On estime que l'automatisation permettra d'agir sur environ 1/3 de ces temps morts. De même, les motifs des "chutes techniques" (0,5% de la matière première dans la section décapage) ont été étudiés : l'automatisation aura des effets sur la moitié de ces pertes.

A mi-1986, la section décapage comprenait 15 postes ouvriers. Les négociations de restructuration qui se sont déroulées au mois d'août ont déterminé la suppression de deux postes, moyennant une nouvelle répartition des tâches, associée à des augmentations de salaire de 7 à 15%, et l'installation de certains équipements. L'automatisation entraînera vraisemblablement la disparition d'un troisième poste, qui serait remplacé par une fonction de coordinateur du travail de la section.

Comme dans le cas du tandem, c'est le groupe d'ingénieurs de la section "automatisation" qui a réalisé l'étude, en 1985 et 1986. Mais tous les plans et organigrammes de fonctionnement ont été vus et signés par le chef de la section "décapage" du département de production, et le technicien de ligne, qui coordonne les questions techniques. Un ingénieur de maintenance est également consulté régulièrement, tandis que les analystes du département de systèmes se chargent des aspects de gestion de production, c'est-à-dire de la définition des informations que le calculateur qui pilotera le process de décapage (identique au calculateur du laminage) transmettra au central IBM.

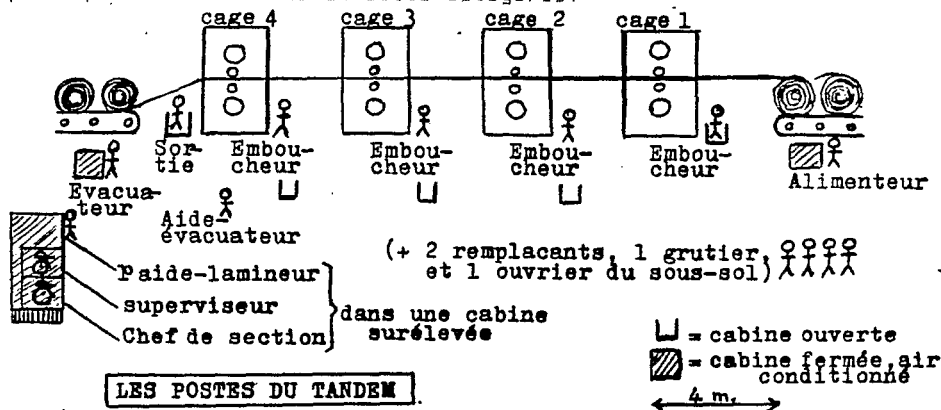
La concertation entre les ingénieurs des différents départements (ingénierie, production, maintenance, systèmes) est donc maintenant au point. Plus bas dans l'échelle hiérarchique, les superviseurs de production et quelques ouvriers ont suivi un exposé général d'information. Mais la majorité du personnel ouvrier ne sera informé que lorsque tous les détails du projet seront décidés. Les postes seront modernisés, non modifiés radicalement : en particulier, la maintenance des installations automatisées sera réalisée par les mêmes personnes qu'aujourd'hui.

En définitive, ni les superviseurs ni les ouvriers n'interviennent dans le design ou la mise en place des nouvelles technologies, qui n'auront à LAMINON qu'un impact très limité sur l'emploi. La logique d'automatisation gravite entièrement autour d'un petit groupe de spécialistes qui, leur légitimité acquise par l'accomplissement de leur première étude, invitent désormais leurs pairs (leurs "clients internes") à suivre la gestation des nouveaux projets.

6 - AUTOMATISATION : LE CAS DU TRAIN DE LAMINAGE ("TANDEM")

LE PROCESSUS DE LAMINAGE

Nous allons le décrire au fil des 13 postes ouvriers de la ligne, qui sont rattachés aux catégories de la convention collective des ouvriers métallurgistes (UOM) : en production, ce sont les catégories 3, 6, 8, 9 et 11 (5). D'où la définition de la "carrière ouvrière" : dans le cas d'une absence ou d'un départ, c'est le titulaire du poste immédiatement inférieur dans la section qui prend la place libre. Le poste le plus bas sera couvert par un ouvrier de la section pool. Chaque ouvrier est formé pour pouvoir occuper le ou les postes de la catégorie supérieure, dans sa section. Il perçoit alors un supplément de rémunération qui le met pratiquement au niveau de cette catégorie.



ALIMENTATION (cst. 6)

Assis dans sa cabine vitrée (d'environ 3 m², avec air conditionné), l'alimenteur commande l'entrée de la bobine dans le tandem. Il la transfère depuis la chaîne d'alimentation jusqu'à l'axe de débouinage, la dispose pour pouvoir entrer aisément la tête de la bobine entre les cylindres de laminage de la première cage. Il dispose pour cela d'une dizaine de leviers et de manettes sur sa table de travail, et d'une pédale pour avancer la chaîne.

On remarque à sa gauche un **terminal de ligne**, relié au central IBM, qui indique le programme de fabrication : pour chaque bobine, identifiée par un numéro, figurent les épaisseurs d'entrée et de sortie, le poids,

la qualité de l'acier, le fournisseur, les remarques éventuelles de la ligne précédente (le décapage). L'alimenteur vérifie que le numéro correspond avec celui de la bobine qu'il va mettre en position, et valide l'entrée de la bobine (il frappe "P" puis "entre"). Le terminal de ligne a fait son apparition en 1985. Auparavant, ces informations arrivaient sur un formulaire.

Par ailleurs, le système automatisé de contrôle d'épaisseur (AGC), piloté par le calculateur de process, dispose aussi des données du programme de production, notamment l'épaisseur de laminage. Si une bobine doit être retirée du cycle de fabrication, il faut communiquer à l'AGC, par un jeu de roues codeuses, les paramètres de la prochaine bobine à traiter : c'est l'alimenteur qui s'en charge. Il frappe un code au terminal de ligne (pour informer le système de gestion) et entre les caractéristiques de la bobine suivante grâce au jeu de roues codeuses disposées sur sa table de travail et lues par le calculateur de process. L'alimenteur n'est donc concerné qu'épisodiquement par l'AGC, pour fournir une demi-douzaine de données dans le cas d'un saut de programme.

Enfin, l'alimenteur assure certaines tâches ponctuelles, comme la surveillance de la fin de la bobine (si la tôle est pliée, il faut ouvrir les guides pour ne pas rayer les cylindres). Il participe aussi au changement des cylindres de laminage.

EMBOUCHURE = CAGE 1 (cat. B)

À l'entrée de la première "cage" de laminage, l'emboucheur, titulaire du "poste d'entrée", dispose d'une petite cabine ouverte sans porte. Il assure l'entrée de la tôle en manoeuvrant les "guides" horizontaux et verticaux. Il vérifie visuellement l'absence de défaut tout au long du passage de la bobine. Un klaxon lui sert à prévenir le lamineur, qui travaille dans sa cabine surélevée à 20 mètres de là, de tous les événements du processus.

Dans cet environnement bruyant (le bruit est la nuisance n°1 à LAMINON, avec un niveau sonore moyen de 85 dB), ce sont les coups de klaxon de l'emboucheur qui rythment le travail : 1 coup quand la tôle entre dans la première "cage", 1 coup quand une soudure s'approche et 2 quand elle entre, 1 coup long et 1 court quand vient la fin de la bobine. S'y superposent les appels du klaxon général : 1 coup pour appeler le pont roulant, 2 pour la maintenance mécanique, 3 pour la maintenance électrique, 4 pour l'ouvrier du sous-sol.

L'emboucheur n'a été affecté ni par les terminaux de ligne ni par l'AGC. Comme le poste de "sortie", qu'il est appelé à occuper en cas d'absence de son titulaire, n'a pas été concerné non plus, l'emboucheur n'a pas reçu de formation à ces nouveaux outils.

EMBOUCHURE - CAGES 2, 3 et 4 (cat. 6)

Ces trois postes ouvriers, appelés les "3^o, 4^o & 5^o aides du lamineur", consistent à actionner, à l'entrée et à la sortie de la bobine, les "guides" horizontaux et verticaux qui centrent et maintiennent la tôle à l'entrée de ces trois cages de laminage. Il n'y a pas d'autre tâche à réaliser durant le passage de la tôle, aussi les ouvriers sont-ils généralement assis dans leurs petites cabines individuelles à proximité. Ces cabines sont ouvertes, sans air conditionné : des ventilateurs/radiateurs sont disposés devant pour tenter de tempérer les chaleurs ou froidures excessives.

Ces trois postes sont pour l'instant restés à l'écart de la modernisation. Seul l'ordre dans lequel on passe de l'un à l'autre dans la carrière ouvrière a été modifié. C'était autrefois 2^o->3^o->4^o cage, c'est aujourd'hui 3^o->4^o->2^o cage, car si la tôle est embouchée bien droite dans la 2^o cage, ce sera plus facile de l'entrer correctement aux cages suivantes. Malgré la simplicité apparente des postes, ils requièrent 84 heures de formation, pour sensibiliser l'opérateur aux problèmes de qualité de fabrication (état de surface de la tôle, etc).

L'existence de petites cabines ouvertes est le fait saillant de l'histoire des postes d'emboucheur. Elles n'ont été installées qu'après plusieurs années de réclamations, et sont encore un sujet de polémique dans l'atelier, dans la mesure où d'autres postes bénéficient de cabines fermées et avec air conditionné. Autrefois les ouvriers se protégeaient "artisanalement" du froid, fabriquant une cabine avec de la tôle et du carton, construction précaire qu'il fallait faire disparaître si des visiteurs parcouraient l'usine. Aujourd'hui, comme les cabines sont à roulettes, il est habituel de les voir réunies, ce qui permet d'attendre la fin de la bobine (plusieurs minutes si on lamine des produits fins) plus agréablement que si chacun était seul dans son coin. Comme auparavant, si une visite importante est annoncée, chaque cabine doit réintégrer sa place.

SORTIE (cat. 8)

Cet ouvrier, le "2^o aide du lamineur", commande depuis une plateforme surélevée l'axe de bobinage de sortie. Il vérifie visuellement, depuis sa petite cabine ouverte, la qualité de la tôle qui sort du tandem. Il contrôle au passage la forme, l'état de surface, corrige une éventuelle ondulation en actionnant les gigantesques vis qui transmettent l'effort de compression aux cylindres de lamination. Il coordonne le changement de cylindres de travail, qu'il faut effectuer jusqu'à une dizaine de fois par tournée.

Le poste de sortie n'a pas été touché par les automatisations mais son titulaire remplace le lamineur en cas d'absence, et a donc reçu les

formations à l'AGC et au terminal de ligne. Quand à la cabine de protection du poste de sortie, un ouvrier confie qu'il y en a une depuis le jour où, las de se plaindre du froid ambiant, il demanda à un grutier de lui transporter une cabine à roulettes inutilisée jusqu'à la plateforme de sortie. Prestement fixée grâce à des brides d'acier qui servent à attacher les bobines, la cabine est restée en place. En matière de conditions de travail, dans la mesure où les ressources existent dans un coin de l'usine, on n'est jamais si bien servi que par soi-même.

LE (premier aide du) LAMINEUR (cat. 9)

C'est le lamineur, on l'appelle le "premier aide" à la suite de changements d'organisation. Au démarrage de l'usine, c'était le lamineur qui commandait les organes du tandem : forces de compression et de traction, vitesses... Quelques années après, il a été décidé que le lamineur, principal responsable des opérations, devait connaître avant tout les conditions de fonctionnement du train. Il s'est transformé en lamineur "itinérant", supervisant les différents postes de travail. Il passera ensuite au statut de maîtrise (ASIMRA), puis on lui confiera d'autres tâches et on l'appellera "adjoint" du superviseur. C'est pourquoi, début 86, il y a un superviseur, un adjoint (dans une seule des trois équipes car on prépare une réorganisation qui va le faire disparaître), un "premier aide" du lamineur, mais point de lamineur. Les dénominations ne changent pas au rythme de l'organisation.

C'est le premier aide qui commande tous les organes du train, et c'est là que l'automatisation de l'AGC a modifié le poste. L'opérateur est assis au cœur d'un impressionnant tableau de commande : une dizaine de cadrans (vitesses, forces, courants), une vingtaine de manettes (pour ajuster les paramètres en forme manuelle) et plusieurs dizaines de boutons et de voyants pour actionner les différents organes et vérifier le bon fonctionnement du train (respect des tolérances d'épaisseur, blocages...). La comparaison avec une cabine d'avion de ligne vient immédiatement à l'esprit.

La modernisation technologique revêt différentes formes :

- **automatisation** : le premier aide ajuste manuellement les paramètres de fonctionnement, puis passe la main au contrôle d'épaisseur automatisé qui maintiendra ces paramètres. Quand la fin de la bobine approche, le premier aide reprend en main la régulation.
- **information** : à gauche des cadrans, un écran indique les paramètres suggérés par le système automatisé (forces, vitesses) pour le laminage, et les valeurs réelles. C'est une information supplémentaire pour le premier aide. Pour l'instant l'AGC amasse des données sur le laminage des bobines (valeurs des paramètres et résultat obtenu). On prévoit que dans un an le système, fort de l'expérience accumulée (il élabore des tables auto-correctives) imposera les paramètres qui ne seront plus choisis par l'opérateur.
- **conditions de travail** : autrefois tout l'appareillage était au niveau

du sol, sans protection climatique. Plusieurs années après on a installé le local du premier aide, et les bureaux vitrés du chef de section et du superviseur, dans une construction surélevée qui domine le train, avec l'air conditionné. En 1985, le nouvel AGC a donné l'occasion de rassembler davantage les instruments du premier aide, en supprimant les cadrans du plafond qui l'obligeaient à de pénibles contorsions : il devait alors l'oeil en bas (le tandem), à gauche, à droite, devant (les appareils), et en haut (les cadrans du plafond). Comme le dit un titulaire du poste : "la technologie t'aide parce que tu travailles dans de meilleures conditions". Mais l'inquiétude est bien présente en ce qui concerne les développements futurs : "Au Japon ils mettent des robots et ... dehors les hommes ! (...) Je n'aimerais pas qu'ils mettent demain un pantin à ma place pour conduire le laminoir !"

- **sédimentation** : parmi les centaines de boutons et de cadrans, plusieurs dizaines ne servent plus, mais restent présents sur le tableau de commande. Soit on n'a pas retiré les commandes des appareils qui ont été remplacés, soit c'est l'état précédent de la technologie, par exemple l'AGC initial, "qui peut toujours servir" si le nouveau tombe en panne.

Le premier aide est réellement le chef d'orchestre du train. Sauf arrêt d'urgence, c'est lui qui en commande tout le fonctionnement. Par un interphone, il communique avec les autres postes ouvriers, et est soumis à une tension permanente : les installations qu'il pilote valent des millions de dollars, leur mise hors service représenterait l'arrêt de la production de l'usine. Sa formation professionnelle dure 360 heures. Il a été formé en détail au nouveau système AGC, pour la partie qui correspond à son poste, non pas pour une information générale sur le système de process. Il a suivi aussi les deux jours de formation au **terminal de gestion en ligne**, car il doit entrer sur le clavier du terminal du superviseur, dans la pièce voisine, la description des cylindres de laminage quand on en change.

Mis à part les remplaçants polyvalents (de catégorie 11), le poste de premier aide est le plus élevé du tandem. On n'y accède qu'après être passé par tous les autres. Certains postes pourraient aisément être remplacés par des automatismes simples (compte tenu de la conflictivité du thème, on évite en général de l'aborder à LAMINON). En revanche, le "premier aide du lamineur" sera nécessaire, même quand le système fixera les paramètres de laminage, car il faudra contrôler le bon fonctionnement de tout l'appareillage.

EVACUATION (cat. 6 et 3)

L'évacuateur (catégorie 6) termine les opérations du tandem. Il dispose, sous les locaux surélevés du premier aide et du superviseur, d'une cabine fermée (environ 6m², avec l'air conditionné) d'où il suit la sortie et l'évacuation des bobines vers la zone de stockage intermédiaire laminage-recuit. Quatre manettes lui permettent de manoeuvrer la chaîne de sortie, la balance, et le "renverseur" de

bobines (il faut coucher les bobines sur la tranche pour le recuit).

Sur sa table trône un **terminal de ligne**, sur lequel il vérifie le bon déroulement du programme de fabrication, indique quelques informations, par exemple le poids de la bobine, lu sur le cadran de la balance, à travers la vitre de la cabine. On remarque dans un coin un enregistreur graphique d'épaisseur de la tôle laminée : l'évacuateur inscrit au passage sur la feuille le numéro de bobine et les incidents éventuels.

L'évacuateur sort de sa cabine pour écrire à la craie le numéro d'ordre sur la tranche des bobines laminées, et pour participer à un changement de cylindres de laminage. Sa cabine est assez vaste, dispose de bancs et d'air conditionné : elle sert de point de ralliement aux ouvriers entre deux opérations, du moins pour ceux qui n'ont pas de tâche précise à remplir pendant le laminage du corps de la bobine, qui peut durer plusieurs minutes dans le cas du matériau fin. C'est en particulier le cas de l'**aide-évacuateur** (catégorie 3), qui est chargé de mettre les brides autour des bobines laminées, et participe aussi aux changements de cylindres de laminage.

L'aide-évacuateur est le poste le plus bas de la section. Il y a une dizaine d'années, une seule personne se chargeait des tâches actuelles de l'évacuateur et de son aide. Etant donné que, dans la carrière ouvrière, l'aide évacuateur remplace l'alimenteur en cas d'absence, il suivit les deux jours de formation à l'utilisation du terminal de ligne.

LES REMPLACANTS (cat. 11)

Leur fonction principale concerne la pause casse-croûte ("refrigerio"). Au lancement de LAMINON, il n'y avait pas de remplaçants, et tous s'arrêtaient au même moment pour une pause d'une demi-heure. En 1974, pour ne pas avoir à arrêter la production pour la pause, et en réponse à des revendications syndicales, on a créé les postes de remplaçants, de catégorie maximum, la carrière ouvrière s'allongeant ainsi par le haut. A partir de la moitié de la tournée, le remplaçant relève successivement chaque poste ouvrier pour une demi-heure. Un remplaçant a donc 4 heures pour remplacer toute l'équipe : s'il y a plus de huit ouvriers dans la section, comme c'est le cas au tandem, il y a deux remplaçants (pour onze ouvriers, la demi-heure peut ainsi s'allonger à 45 minutes). Durant la première partie de la tournée on les occupe à des tâches diverses.

S'il y a un absent dans l'équipe, on fait appel à une personne de la section pool pour couvrir le poste le plus bas, et tous les ouvriers, jusqu'à celui qui suit l'absent dans la carrière ouvrière, passent au poste immédiatement supérieur. C'est le "décalage" de l'équipe. S'il n'y a personne de disponible au pool ou si un ouvrier du tandem n'est pas formé pour le poste supérieur, on couvre l'absence par des heures supplémentaires. Si on ne peut réaliser d'heures supplémentaires un

des remplaçants occupe le poste pendant huit heures, mais on ne peut donc plus relever les pauses dans les règles : tout l'équipe s'arrête alors au même moment pour le casse-croûte. Dans ce cas, la demi-heure est strictement respectée.

Mais deux remplaçants pour onze ouvriers, c'est beaucoup en cette ère de réduction des coûts. La demi-heure théorique est élastique, souvent on "occupe" les remplaçants à des tâches annexes : travaux ponctuels, formation, supervision du fonctionnement du train... Les remplaçants ont donc été une des cibles de l'actuelle restructuration. En effet, la nouvelle organisation provoquera la substitution des deux remplaçants et de l'ouvrier du sous-sol par deux "opérateurs" de catégorie 9.

SOUS-SOL (cat. 8)

Le titulaire de ce poste est responsable du monde souterrain, vastes salles où s'enchevêtrent câbles, tuyaux, moteurs et pompes. Dans une bruyante solitude, il s'agit de surveiller le bon fonctionnement de toutes ces installations. Initialement de catégorie 6, le poste a été passé à 8 lors de l'adjonction de nouveaux appareillages.

La modernisation technologique du sous-sol va se poursuivre : le tableau de commande - "classique" et non modifiable - du système d'émulsion (un mélange d'huile et d'eau projeté sur les cylindres pour les lubrifier et les refroidir), avec ses boutons et ses voyants reproduisant les installations, va être remplacé l'année prochaine par un ordinateur à écran tactile, interconnecté avec le système PLC. Ce sera une informatisation ponctuelle, reliée aux autres automatisations.

GRUTIER (cat. 8)

Encore plus isolé que l'ouvrier du sous-sol, le grutier, perche à 12 mètres de hauteur sur son pont roulant, appartient au tandem mais n'intervient généralement que pour transporter des charges ponctuelles ou les cylindres de laminage quand il faut en changer. Il s'occupe aussi des cylindres d'autres sections. L'alimentation et l'évacuation des bobines du tandem sont à la charge des grutiers des sections amont et aval : décapage et recuit. Le grutier ne dispose pas de walkie-talkie pour communiquer avec le sol. On dit qu'au démarrage de l'usine, on n'a pas réussi à trouver de modèle adapté, pourtant les conts roulants venaient préparés pour en recevoir. En cas de nécessité, il klaxonne ou écrit quelques mots sur un bout de papier qu'il lance dans l'atelier, tandis que le personnel au sol en est réduit à gesticuler.

LA CARRIERE OUVRIERE

Voilà donc les 13 postes ouvriers de la ligne de laminage. A côté des 9 postes assurant une tâche de fabrication proprement dite, 4 sont à la périphérie : un au sous-sol, un grutier, deux remplaçants. Les deux principales innovations technologiques de l'heure, l'AGC et les terminaux de ligne, n'ont concerné qu'une minorité de postes : le premier aide (commande de l'AGC, utilisation épisodique d'un terminal), l'alimenteur (manipulation épisodique de roues codeuses pour envoyer des informations à l'AGC, chargement régulier de données au terminal), et l'évacuateur (chargement régulier de données au terminal). Ceux qui sont appelés à remplacer un de ces trois postes (les remplaçants, le 2^e aide et l'aide-évacuateur) ont reçu la formation correspondante, limitée aux strictes nécessités de la fonction. Les trois terminaux de ligne ont été installés dans les cabines fermées où, plusieurs années auparavant, on avait installé l'air conditionné. Les autres postes de fabrication ne disposent que de petites cabines ouvertes, mis à part l'aide-évacuateur qui travaille "dehors" ou vient s'asseoir dans la cabine de l'évacuateur.

LISTE DES POSTES DE LA CARRIERE OUVRIERE	CATEGORIE	Travaille avec l'AGC (x = formé pour remplacement)	Utilisation de terminal	Cabine
REPLAÇANT	11	x	x	
REPLAÇANT	11	x	x	
1 ^o aide du LAMINEUR	9	commande	OUI	fermée
2 ^o aide (SORTIE)	8	x	x	ouverte
EMBOUCHEUR	8			ouverte
SOUS-SOL	8			
3 ^o aide (CAGE 2)	6			ouverte
4 ^o aide (CAGE 4)	6			ouverte
5 ^o aide (CAGE 3)	6			ouverte
EVACUATEUR	6		OUI	fermée
ALIMENTEUR	6	charg. data	OUI	fermée
AIDE-EVACUATEUR	3	x	x	
GRUTIER	8			

Les quatre postes "périphériques" (remplaçants, sous-sol, grutier) ont été distingués des autres dans notre liste. La carrière ouvrière va de l'aide-évacuateur (catégorie 3) à remplaçant (catégorie 11). Le grutier est un poste à part compte tenu des aptitudes particulières qu'il faut développer.

D'OU VIENT L'AUTOMATISATION ?

URGENCES ET PROGRAMMATION

Nous avons mentionné l'automatisation des tableaux de relais du tandem (PLC), réalisée entre juin 85 et mars 86. Il est clair qu'à moyen terme des automates programmables vont remplacer les relais électromécaniques dans toute l'usine. Dans le cas du tandem, d'où est venue la décision ? LAMINON suit une politique de modernisation continue des installations mais, indépendamment de la programmation, ce fut un incendie, détruisant en 1984 une partie du cablage souterrain, qui obligea à une rénovation rapide des installations. Les traces de l'accident - une chute, depuis le rez-de-chaussée, d'un peu de matériel de soudure incandescent sur les câbles souterrains, porteurs d'énergie et baignant parfois dans un brouillard d'huile - sont encore visibles dans les sous-sols. Le feu a pris à un endroit où étaient concentrés, sur plus de deux mètres de haut, les câbles de mesure et de commande du tandem. Cela a mis en évidence la vulnérabilité d'un tel enchevêtrement souterrain.

Une autre raison pour moderniser rapidement fut qu'il n'était plus possible de trouver des pièces de rechange pour le "servo-moteur" qui génère les rampes d'accélération des moteurs entraînant les cylindres de laminage. Autrement dit, la décision résulta d'une conjonction d'impératifs de **sécurité** (incendie), **actualisation technologique** (politique de modernisation des installations), **disponibilité des pièces de rechange**, **maintenance rapide** (système d'alarmes détaillées à l'écran), **évolutivité** (le changement de connexions se fait par programmation au terminal).

Le projet a été défini par un ingénieur du groupe d'automatisation et un ingénieur de maintenance, à plein temps pendant six mois. Ensuite, l'atelier de maintenance électrique de LAMINON a réalisé les faisceaux de câbles et leur codification, qui ont été installés par les spécialistes en cablage du holding, sous la supervision des deux ingénieurs et du technicien de ligne, qui ont dû fréquemment être présents douze heures par jour car les délais de mise en place se sont révélés très serrés.

LA GESTATION DE L'AGC

Le train de laminage était venu avec un AGC incorporé. Nous avons vu que cette régulation n'avait pas été utilisée pendant plusieurs années. Le fournisseur anglais ne s'en préoccupait pas malgré les réclamations de LAMINON, et l'entreprise ne disposait pas de personnel qualifié pour résoudre la question. A l'époque, les exigences de qualité du produit intérieur n'étaient de toutes façons pas très élevées. En 1974, on

ingénieur de méthodes ("ingénierie") s'attaque au problème : il s'avère que c'est peu de chose, que certaines normes n'avaient pas été respectées lors de l'installation. Une fois cet AGC mis en route, la qualité de fabrication s'améliore. Cet ingénieur va alors coordonner un relevé des caractéristiques de fonctionnement du tandem, pour établir un modèle de choix de paramètres ("prédisposition" ou "preset" des variables). Ce modèle définit précisément les forces de traction et de compression de la tôle, les réductions d'épaisseur obtenues à chaque cage de laminage, les vitesses de rotation des cylindres, en fonction des caractéristiques de la bobine (épaisseur d'entrée et de sortie, qualité d'acier).

Les campagnes de mesure aboutissent en 1976 à la définition de "cartes de laminage", véritable point de départ de l'automatisation du train : c'est une normalisation qui définit les paramètres à mettre en oeuvre (**standardisation**), permet une augmentation de **productivité** et une **régularité** de la fabrication. Au fil des ans, ces cartes de laminage seront affinées et deux fois mises à jour : c'est le "preset" du tandem. Mais cette prédisposition du train est encore rudimentaire : elle repose sur des hypothèses simplificatrices et joue sur un petit nombre de variables "primaires", par exemple les forces de compression des cylindres, et non pas les forces divisées par la largeur de la tôle laminée, alias forces spécifiques, beaucoup plus significatives du processus de laminage.

En 1978, cet ex-ingénieur de méthodes, qui est alors un des adjoints du chef du département de production, prend l'initiative de réfléchir avec un autre ingénieur adjoint du chef du département de maintenance, à l'automatisation du tandem. Ils étudient la question en marge de leurs activités habituelles, veulent définir un meilleur AGC (le vieil AGC est limité), une meilleure définition des paramètres standard de laminage, en vue d'un contrôle automatique du train. Ils commencent par faire le point de l'état actuel de la technologie et du niveau d'automatisation des autres laminoirs dans le monde (Italie, USA, Japon principalement).

Ce n'est qu'en octobre 1979 qu'une note d'information sur l'avancée des réflexions demande que les deux ingénieurs soient libérés de leurs attributions habituelles tous les jours de 14 à 16 heures. Plusieurs options vont être étudiées, pour réaliser les différentes étapes de l'automatisation du train :

- contrôle automatique d'épaisseur (AGC), une fois la prédisposition du train effectuée par l'opérateur d'après les cartes de laminage ;
- modélisation globale du fonctionnement du train, un calculateur proposant à l'opérateur les valeurs des paramètres de laminage et contrôlant tous les organes de commande et de mesure du tandem ;
- preset et contrôle automatique, le système choisissant les paramètres de laminage, assurant la régulation de l'épaisseur et délivrant des informations à une interface normalisée.

La principale décision que la direction est appelée à trancher est la suivante : faut-il acheter les appareils et les programmes clés en main ou en développer une partie dans l'entreprise ? Fin 1980, l'alternative se présente entre une automatisation totale clés en main (un an et demi pour la mettre en oeuvre, 2.500.000 US\$) ou un achat du matériel en développant les programmes à LAMINON (1.500.000 US\$ seulement, mais en trois ans et demi). Une mission technique d'un groupe sidérurgique italien vient en août 1981 proposer de se charger de l'automatisation du train, à l'image de ce qu'ils ont fait en Italie : une modernisation globale du tandem, sans inclure toutefois d'AGC. En 1982, ce projet sera finalement évalué à 3.000.000 US\$, somme jugée astronomique pour une modernisation sans AGC. Deux autres propositions, émanant des Etats-Unis et du Japon, ne semblent pas fiables. Les américains proposent certes un système avec AGC, mais ne répondent pas précisément aux demandes d'informations complémentaires. Quant aux contacts avec les Japonais, ils datent de 1979 et paraissent laborieux.

C'est une étude globale qui porte le coup de grâce au grand projet : l'augmentation rapide de capacité de production au tandem transformerait le décapage et le recuit en goulot d'étranglement, et l'amélioration de qualité serait momentanément sans effet car le matériel "hors tolérance" peut être utilisé comme matière première par une autre société du holding.

Une autre offre américaine pour 3.500.000 US\$ (dont 2.000 000 pour l'AGC seul) est également repoussée et, en 1983, LAMINON décide de réaliser dans l'entreprise la seule automatisation de contrôle d'épaisseur (AGC) le matériel informatique et électronique sera acheté et les programmes écrits sur place, pour un coût estimé à 400.000 US\$. Compte tenu des rémunérations de ceux qui ont assuré le développement du projet (un groupe de cinq ingénieurs pendant trois ans, qui n'a figuré en tant que tel dans l'organigramme qu'à partir d'octobre 1984), on arrive à un coût total d'environ 900.000 US\$. L'AGC rentre en service en mars 1985, il s'agit d'une réussite technique dont le fournisseur du calculateur (Hewlett-Packard) proposera même d'acheter l'étude pour essayer de la vendre à une usine chinoise.

La direction de LAMINON penchait initialement pour les offres des groupes d'ingénierie étrangers, car elle estimait que les services internes n'étaient pas assez qualifiés. C'est le coût élevé de l'investissement qui a conduit à se rabattre sur la seule automatisation "interne" du contrôle d'épaisseur. Mais l'histoire de l'AGC du tandem ne s'est pas arrêtée là, car il s'est avéré, une fois l'AGC en marche, que son système informatique (un calculateur HP 1000 - A900, un calculateur de mesure HP 2250 et les périphériques correspondants) n'était pas saturé par l'AGC et pouvait donc réaliser en plus la modélisation et le contrôle automatique du train.

C'est pourquoi, sans investissement matériel supplémentaire, les ingénieurs du groupe d'automatisation vont ajouter des fonctions au

système : délivrance d'informations de gestion en temps réel (épaisseurs des bobines laminées, temps de fabrication, valeurs des mesures, "flash" des mesures des dix secondes précédentes en cas de rupture de la tôle), automatisations complémentaires (régulation des boulons assurant la compression des cylindres, décélération automatique en fin de bobine, arrêt d'urgence) et modélisation (calcul des paramètres de laminage suggérés à l'opérateur). Tous les programmes ont été écrits par les ingénieurs du groupe d'automatisation, en langage Fortran 77.

L'équipe avait toujours compté aller jusqu'à l'automatisation complète du train et ne pas s'en tenir à l'AGC : aussi insistait-elle au début du projet sur l'intérêt de la présélection automatique des variables, pour le cas où il aurait fallu acheter de nouveaux matériels pour la réaliser. La capacité du calculateur de l'AGC a finalement suffi pour assurer ces nouvelles fonctions, ils ont donc pu embrayer sur l'automatisation sans avoir à lutter dans les termes de la logique financière, qui rend les investissements de qualité difficiles à justifier. Calculer l'augmentation de part de marché qui résulte d'une amélioration de qualité est hasardeux. De plus, au moment où se décida le projet réduit à l'AGC, le tandem n'était pas saturé, et aucun client ne demandait encore de réduction des tolérances. La décision, dont les retombées étaient difficiles à chiffrer, a été prise dans le cadre de la politique à long terme de l'entreprise.

Un groupe fermé

L'automatisation du tandem a été réalisée par un petit groupe fermé de cinq ingénieurs (dont un stagiaire ultérieurement incorporé), pratiquement sans participation du reste de l'usine. On a vu que ce fut le coût élevé d'une intervention extérieure qui conduisit la direction à donner le feu vert au groupe d'automatisation interne, qui n'a eu d'existence formelle que cinq mois avant le démarrage de l'AGC. L'équipe a dû lutter pour obtenir la coordination du projet, convoitée par le département de systèmes, qui était chargé de l'interface avec les autres sections (informatique de gestion) mais aurait voulu être davantage impliqué dans les choix techniques. Les directeurs ont tranché en faveur du groupe et le département de systèmes s'est limité à vérifier la compatibilité des équipements projetés avec le reste de l'informatique de l'usine.

Le groupe d'automatisation devait démontrer sa capacité. Aucun n'était formé à l'informatique, ils se sont mis au courant sur le tas et chez les constructeurs. Ce n'est que récemment que deux jeunes ingénieurs ayant suivi une "option informatique" au cours de leurs études se sont incorporés à l'équipe. Une fois la légitimité du groupe assurée par le succès du premier projet, la participation des différents secteurs de l'usine a été organisée. On a vu que l'automatisation des relais (PLC) a été conduite en commun avec la maintenance. De même, les projets de décapage et du recuit sont suivis par des représentants des cours utilisateurs (chef de section, technicien de ligne) et du département

l'aise, il commence à regarder de côté comment font les autres (...) C'est par ce chemin étroit que tu peux le mener".

Aujourd'hui tous les titulaires lamentent à 80% avec le système automatisé, qui est vu comme un dispositif très performant, capable de prouesses qui dépassent l'opérateur : "cet ordinateur en connaît plus que nous". Les réactions instantanées ou anticipées du système (les mesures faites à la cage d'entrée provoquent des corrections rapides à la cage de sortie) conduisent à personnaliser l'AGC comme un super-opérateur : "c'est un nain plutôt capricieux, ce gars-là !" Il ressort d'un côté un sentiment de perdre pied face à la modernité ("moi je suis stupide", "l'entreprise sait tout", le chef du groupe d'automatisation c'est "le génie de l'ordinateur"), de l'autre la fierté d'être quand même aux commandes du système ("c'est toi qui lui dis à l'AGC ce qu'il doit faire", maintenant "on dirait la cabine d'un avion").

Le contraste est d'autant plus frappant entre les ouvriers peu qualifiés, en bas, qui actionnent les guides horizontaux et verticaux de la tôle ou attachent les brides autour des bobines, et le premier aide, conducteur des installations (en bas "ils se cognent dans les bidons", en haut "tu te sens un autre homme"). Mais les premiers aides et leurs remplaçants éventuels n'ont reçu que la formation nécessaire à leur fonction, non pas une présentation globale du système. Quand l'AGC modifie furtivement les forces de traction au passage d'une soudure de la bobine, en une fraction de seconde, ce qui est impossible à faire "en manuel", les opérateurs considèrent que c'est plutôt un défaut du système, qui essaye de conserver les paramètres ("le gars il mourra mais il maintiendra les forces !" disent-ils en parlant de l'AGC). En fait, c'est une régulation utile à la qualité car elle permet de lisser le profil de la soudure. Il ne s'agit donc pas, pour les ouvriers de rentrer dans les choix techniques : ils ont eu en quelque sorte le permis de conduire, mais pas question de soulever le capot.

Un des points positifs indiscutables est l'amélioration des conditions de travail : l'opérateur n'a plus à être rivé à ses cadrans (c'était déjà le cas avec l'AGC ancien, mais maintenant l'automatisation est plus complète), le poste a été repensé pour éviter les déplacements (en particulier, il n'a plus à se lever pour connecter l'AGC en automatique à chaque bobine), les cadrans du plafond ont été remplacés par un écran à hauteur de visage. Mais le système vient avec son corollaire : la diminution de l'autonomie. Toutes les informations sont suivies. Par exemple, en cas de rupture de la tôle, les valeurs des paramètres-clés, mesurés pendant les dix secondes précédant la rupture, s'impriment automatiquement. On ne peut plus mettre sur le compte des appareils une erreur de manipulation. Comme le dit un titulaire du poste, à l'issue des informations et de l'heure de l'incident, "la machine ne te met pas le nom de celui qui l'a fait, parce que ce n'est pas nécessaire".

L'équipe a ainsi l'impression d'entrer dans une autre ère. L'ordinateur est situé dans une pièce à part, climatisée, et dans laquelle il est interdit de pénétrer avec les chaussures d'usine. Le personnel :

remarqué que le chef du groupe d'automatisation "a fait dechausser X..." (le directeur de l'usine) quand ce dernier a voulu entrer dans la salle de calcul. Les responsables du projet veulent de toutes façons montrer clairement que, avec l'insertion des systèmes automatisés, il faut adopter de nouvelles manières de procéder. A la différence des autres systèmes techniques, nul ne peut toucher à la programmation du tandem sans avoir proposé la modification sur un cahier soumis à l'approbation du chef du groupe d'automatisation. L'artisanat, c'est bien fini. Il ne pourrait sans doute en être autrement : le tandem fonctionne en continu, et les essais d'évolution (le groupe poursuit les études de modélisation) se font sans arrêter l'installation.

L'ORDINATEUR DANS L'ATELIER ?

La floraison de terminaux dans l'atelier est un des aspects de la modernisation. Discrètement installés dans des cabines climatisées, ils permettent le suivi de la gestion en temps réel. A l'entrée du tandem, l'alimenteur vérifie que les paramètres qui figurent sur son écran (n° de bobine, largeur, épaisseur...) correspondent à la bobine qu'il fait rentrer sur la chaîne d'alimentation (le n° est marqué sur la tranche). Deux touches lui servent alors à valider cette "fiche de bobine" : l'écran reproduit ce qui figurait avant sur un formulaire. L'alimenteur peut prendre un peu d'avance et valider plusieurs bobines à la file. A la sortie l'évacuateur rentre quelques données complémentaires sur son clavier (n° d'ordre, type de soudure et d'émulsion, poids...). La plupart des informations sont déjà fournies par le système. Il peut être nécessaire d'ajouter les remarques que le superviseur ou une autre personne vient parfois signaler (rugosité, etc).

Qu'a représenté l'arrivée des terminaux dans l'atelier ? Il ressort des entretiens menés avec les titulaires des différents postes que l'**appréhension** initiale (le seul mot de "computación" impressionnait fortement) s'est évanouie, et a parfois fait place à une certaine **déception**. En fait, la formation de deux jours que les évacuateurs, alimenteurs, premiers aides et leurs remplaçants éventuels, ont reçue du département de systèmes, a été limitée au bon usage du clavier pour rentrer les données nécessaires. Certains regrettent qu'on ne leur ait pas présenté le système informatique dans son ensemble, de "ne pas savoir à quoi servent les autres touches".

Au poste de l'alimenteur, un des titulaires a écrit dans un coin les quatre "mots de passe" successifs pour prendre contact avec le système : si on a déjà utilisé une machine à écrire, il n'est guère nécessaire d'en savoir plus. Un des alimenteurs, arrivé récemment, a par exemple été mis directement au poste sans cette formation : il lui a suffi de voir, auprès d'un autre, comment fonctionne le terminal. Il ne faisait en fait que suivre la tradition de l'usine car il est d'usage de commencer son auto-formation au poste supérieur en regardant travailler son titulaire, avant que débute la formation organisée par LAMINON.

Le changement provoqué par les terminaux est bien différent d'un poste

à l'autre. Le travail de l'évacuateur a été allégé car il n'a plus à remplir de formulaire pour chaque bobine, la plupart des informations sont déjà dans le système. Par contre, l'alimenteur ne s'occupait pas de la correspondance entre la bobine qui entre et le programme : c'est une tâche qui lui a été ajoutée. Auparavant c'était l'embocheur de la cage 1 qui s'en chargeait. Au total, pour l'équipe, c'est bien un allègement de tâches, mais comme certains ont du travail en moins et d'autres en plus, les ouvriers prennent bien soin d'insister que c'est "50-50". Pas question de reconnaître que les nouvelles technologies diminuent le travail, car la **logique de statu-quo** des relations sociales veut que toute adjonction d'une installation, toute modification d'un poste, déclenche une demande d'augmentation salariale que LAMINON fera tout pour éviter, en s'appuyant en particulier sur l'absence de "descriptions de postes" précises. L'entreprise n'a pas accepté les revendications émises à l'occasion de l'installation des terminaux à l'alimentation et à l'évacuation, mais les demandes du secteur ont été traitées globalement au cours des négociations de restructuration : augmentation des salaires (de 2% à 27% suivant les postes) mais suppression de deux postes.

Pour ce qui est des rapports entre innovation technologique et **rythme de travail**, la totalité de l'équipe estime "qu'on en fait toujours plus", puisque de nouvelles tâches apparaissent, même si certaines modernisations simplifient le travail. Là encore, c'est la logique traditionnelle des relations sociales qui prévaut, et non les "impacts" de la modernisation : au début de LAMINON, le train était commandé non pas par un superviseur, un adjoint et 13 ouvriers, mais par un superviseur et 8 ouvriers. Aucun poste n'avait de cabine et les conditions de travail étaient moins suivies qu'aujourd'hui.

Un ouvrier qui a connu le démarrage de l'usine et est passé par tous les postes se rappelle que le poste de "chargeur" du tandem, qui faisait autrefois partie de la section, a été ensuite divisé en deux, que l'évacuateur n'avait pas d'aide, que des instruments comme la débobineuse de brides n'existaient pas. Deux ouvriers assuraient l'embocheure aux quatre cages. Il fallait s'activer avec les bobines car "cette machine se les mange comme toi tu manges la confiture de lait", en s'occupant de plusieurs appareils à la fois : "tu étais un poulpe !" C'est à partir de 1972, et après les grands mouvements de grève de 1974-75, que les postes se sont multipliés.

Ce sont les négociations globales de restructuration qui viennent de faire passer la section du tandem à un superviseur et 12 ouvriers, avec une recomposition salariale générale des différents postes qui épure aussi le contentieux né du conflit métallurgique national du premier semestre. Les deux dispositions essentielles de la restructuration sont le remplacement du superviseur adjoint par un poste ouvrier de "lamineur", qui se charge également d'actionner la deuxième cage et la création de deux postes d'"opérateurs" qui se substituent aux deux remplaçants et à l'ouvrier du sous-sol. Au total : un poste maîtrise et un poste ouvrier en moins. L'innovation technologique n'est qu'une mineure de la négociation globale de **réduction des coûts** en

paragraphe de l'accord indique que l'évacuateur frappera également à son terminal la codification des quelques arrêts de fonctionnement du tandem qui se produisent lors de chaque tournée, principalement pour changer les cylindres de laminage.

Résumé de la restructuration du train de laminage

LISTE DES POSTES ANCIENNE CARRIERE OUVRIERE		CAT.	NOUVELLE CARRIERE RESTRUCTUREE	REMARQUES
			11++ LAMINEUR	- Remplace l'adjoint du su- viseur et le 3° aide.
REPLACANT	11			- Absorbé par opérateurs.
REPLACANT	11			- Absorbé par opérateurs.
1° aide LAMINEUR	9	11+	1° aide	
		9++	OPERATEUR	- Remplacent les 2 rempla- cants et le sous-sol.
		9++	OPERATEUR	
2° aide (SORTIE)	8	9+	2° aide	
EMBOUCHEUR	8	8++	EMBOUCHEUR	
SOUS-SOL	8			- Absorbé par l'opérateur
3° aide (CAGE 2)	6			- Absorbé par le lamineur
4° aide (CAGE 4)	6	8+	3° aide	
5° aide (CAGE 3)	6	8+	4° aide	
EVACUATEUR	6	6+	EVACUATEUR	
ALIMENTEUR	6	6+	ALIMENTEUR	
AIDE-EVACUATEUR	3	5+	AIDE-EVAC.	
GRUTIER	8	8	GRUTIER	

Les salaires sont davantage différenciés : il y a en particulier deux échelons pour les catégories 11, 9 et 8 (indiqués par ++ ou + sur le schéma), tous deux supérieurs à l'ancienne rémunération. Par exemple, le lamineur (11++) et son premier aide (11+), qui occupaient avant les deux postes de remplaceants (11) ont reçu respectivement 27% et 15% d'augmentation. Il y a au total 12 postes dans l'équipe au lieu de 13 : celui qui occupait le poste d'aide-évacuateur a été affecté au pool. On a respecté strictement l'ancienneté et l'ordre des catégories pour le passage aux nouveaux postes (6).

LE POINT DE VUE DE LA SUPERVISION

Le superviseur d'une des trois tournées du train, interrogé sur l'innovation technologique, insiste sur les changements fréquents qu'il a vécus. Embauché en 1970, il est passé par tous les postes ouvriers du tandem jusqu'à celui de remplaçant, a été nommé adjoint du superviseur en 1975, puis superviseur en 1976. Il affirme : "l'automatisation, je la prends comme un changement supplémentaire, mais un changement positif, qui te facilite la vie". Il insiste sur l'importance de son secteur dans l'usine, et sur son goût pour cette énorme machine : "laminer, il n'y a rien de plus grand !". Tous les superviseurs viennent de temps à autre s'asseoir au banc du premier aide pour ne pas perdre la main et s'entraîner sur les nouveaux appareillages.

Pour le travail de supervision, qui consiste en particulier à analyser les paramètres de fonctionnement du train, l'informatisation transforme les conditions du contrôle. Ils ne disposaient avant que des variables primaires (forces, vitesses...) et devaient calculer à la main, ou plus tard à la calculatrice, les paramètres significatifs (forces spécifiques, pourcentages de réduction d'épaisseur de la tôle à chaque cage...). L'AGC leur fournit maintenant en permanence les valeurs des paramètres-clés pour le contrôle technique. S'y ajoute le contrôle des opérateurs, dont l'aspect le plus visible, mentionné systématiquement par les ouvriers et par les superviseurs, est le flash d'informations sur les dix secondes précédant une rupture de tôle en cours de laminage. Si le "premier aide du lamineur" a désormais en main un bon outil de commande, le superviseur a maintenant un instrument de suivi, basé sur une information plus élaborée et plus fiable.

La supervision dispose de plus d'éléments pour standardiser le travail et comparer les "premiers aides" entre eux : chaque opérateur a son tour de main, celui qui accélère lentement ne casse jamais la tôle mais au total produit un peu moins, celui qui lamine "un maximum" ne respecte pas forcément les normes. L'informatisation met en chiffres et en clair les anciennes comparaisons qualitatives des pratiques opératives. La transparence de gestion qui en résulte va de pair avec la responsabilisation des opérateurs. Justement, la restructuration du tandem, mise en marche en septembre 1984, inclut le passage du poste de "lamineur", qui supervise le train au plan technique, du statut maîtrise (c'était l'adjoint du superviseur) au statut ouvrier.

L'élimination des adjoints a débuté six mois après la mise en marche du nouvel AGC, en novembre 1985, quand le poste, vacant dans une des trois tournées, n'a plus été couvert. Un deuxième adjoint a disparu en juin 1986, et depuis septembre, début de la restructuration, les adjoints du chef appartiennent au passé. La nouvelle organisation semble porter ses fruits : les records historiques de production et de productivité du tandem viennent d'être battus. En septembre, premier mois où c'est un ouvrier qui supervise le fonctionnement du train, l'indicateur d'efficacité (100% si on respecte les temps de fabrication standard) est monté à 122% : du jamais vu au laminoir.

Au plan de la formation des superviseurs, s'ils n'ont pas été associés aux études de modernisation, LAMINON a bien pris soin de leur expliquer ensuite en détail le pourquoi et le comment de l'automatisation. On ne les pas formés à l'électronique de régulation, mais le groupe d'automatisation leur a présenté au cours de plusieurs réunions le fonctionnement détaillé du système, ses possibilités et les extensions envisagées. Pour ce qui est des "terminaux de ligne", ils ont également bénéficié d'une formation plus profonde que les ouvriers : comment utiliser le clavier, mais aussi quelle est la logique du système informatique : alimentation d'une "base de données de fabrication" au sein du central IBM, etc. Ils ont fait pour cela 4 heures supplémentaires durant quatre jours.

Les superviseurs de fabrication ont donc une bonne maîtrise des outils automatisés. Ils ont reçu le "permis de conduire" des nouvelles installations, le droit de "soulever le capot" pour comprendre comment la machine est faite, non pas la formation pour construire le moteur car à chacun son métier. L'informatisation les déchargé de tâches routinières et leur permet de contrôler plus aisément la production de l'équipe. De même, dans la section de recuit, le suivi du chargement des bobines dans les fours vient d'être connecté au terminal de ligne : c'est 30% du temps du superviseur qui devient disponible pour d'autres tâches.

Quant à la maîtrise de maintenance, nous avons vu qu'elle n'avait pas été associée à la gestation de l'AGC, mais qu'elle participe aux projets suivants (PLC du tandem, automatisation du décapage et du recuit). A la mise en route de l'AGC, une information complète a été donnée à une personne bien particulière de la maintenance : le "technicien de ligne" du tandem, qui coordonne les questions techniques de la section.

Par contre, les ouvriers de maintenance n'ont eu qu'une information générale. Leur travail n'a pas évolué. Il se trouve simplement que certains ~~cables~~ du tandem correspondent à l'AGC, mais pas question d'y toucher sans une autorisation expresse du groupe d'automatisation, qui centralise toutes les interventions. Bien sûr, le "technicien de ligne" leur a passé quelques informations, car il n'est là qu'en horaire de jour, et en son absence ce sont les ouvriers qui occupent le terrain. Les ingénieurs du fameux groupe d'automatisation ont conservé les rênes du projet AGC, dont ils perfectionnent la modélisation. Sur les quelques 2000 signaux d'entrée et de sortie du train de laminage, 300 arrivent à l'AGC. S'il faut y toucher, ce ne sera qu'avec une autorisation du chef du groupe, écrite sur le cahier réserve à cet effet. De même que le PLC n'avait pas concerné les gens de production, l'AGC n'est pas l'affaire de ceux de maintenance, à l'exception du "technicien de ligne", coordinateur technique de la section

NOUVELLES TECHNOLOGIES ET RELATIONS SOCIALES

Ce n'est pas à LAMINON qu'on découvrira de grandes négociations avec les syndicats sur le thème de la modernisation technologique. Le débat sur ce sujet aboutirait vraisemblablement à des interrogations comme : que doit faire un ouvrier, quelle responsabilité peut-il avoir et à quelles conditions, quel est le rôle du superviseur ? Les réponses à ces questions sont loin d'être actualisées. En particulier, depuis les grands mouvements sociaux de 1974-75, tout ce qui ressemble à une description précise des postes a été soigneusement laissé dans l'ombre, pour éviter blocages et revendications quand les installations sont modifiées.

La situation vient d'évoluer récemment au niveau de la branche des industries sidérurgiques, car le gouvernement argentin a fait connaître son intention de légiférer avant la fin de l'année pour provoquer des discussions paritaires employeurs-syndicat dans chaque entreprise. Les partenaires sociaux se sont brusquement aperçus qu'ils n'avaient pas de bases claires sur lesquelles discuter. C'est pourquoi les associations patronale et syndicale (CIS - Centre des Industries Sidérurgiques, et UOM - Union Ouvrière Métallurgique) ont décidé d'élaborer un "manuel de définition des tâches" valable pour toute la sidérurgie. En 1985, le CIS et la UOM avaient rédigé chacun leur manuel. Ils se sont réunis pendant plusieurs mois pour aboutir à un document commun.

Les négociations sont pratiquement terminées : pour la première fois, entreprises et syndicats vont parler le même langage. L'accord mérite d'autant plus d'être souligné que les différences de départ n'étaient pas minces. Par exemple, la UOM parlait de "l'expérience" (mesurée en mois d'ancienneté) et du "niveau de connaissance", là où le CIS revendiquait le jugement de l'aptitude à l'aune de la "capacité mentale" et de "l'habileté physique".

Le manuel de définition des tâches sera donc l'outil pour définir la portée des innovations. En attendant, les délégués de LAMINON déclarent qu'ils sont "pour" le changement technologique, mais se demandent aussitôt ~~quelles~~ en seront les conséquences pour les ouvriers. Ils ont l'impression de n'être informés qu'au dernier moment, quand tout est déjà décidé. De toutes façons, leur enjeu n°1 est le ~~maintien de~~ **l'emploi**, et l'entreprise prend bien garde à ce qu'on n'associe pas automatisation et réduction d'effectifs. Au décapage, la restructuration a supprimé deux postes, et un responsable du département d'ingénierie se félicite car l'automatisation ne viendra qu'ensuite, "une fois la saignée faite".

Au tandem, c'est aussi la campagne actuelle de **réduction des coûts**, et non les nouvelles technologies, qui a entraîné la disparition d'un poste ouvrier. Mais si jamais LAMINON veut supprimer certains postes d'emboucheurs pour les remplacer par des automatismes simples (avec le PLC, c'est d'ores et déjà possible), rien ne dit quelles seront les

réactions. A priori, les surnuméraires (les moins anciens de l'équipe) seraient affectés ailleurs dans l'usine, sans doute au pool. De même, pour le projet de Cercles de Qualité, LAMINON a soigneusement veillé à ce qu'aucune proposition émise par un Cercle ne supprime de poste de travail. On pourrait résumer les relations sociales en disant que si l'emploi est préservé, on peut s'asseoir et négocier. Productivité ne sera plus un mot tabou, à condition que les équipes restructurées reçoivent des compensations financières significatives. Alors, comme semble le montrer le cas du tandem, des énormes gains d'efficacité sont possibles. C'est un peu comme si on revenait aux origines de LAMINON, mais ce n'est plus l'enthousiasme du démarrage d'un grand projet industriel qui sert de moteur. C'est la nécessité de gagner davantage, en une époque de bas salaires, et la menace de la crise.

7 - CONCLUSIONS

Intégration

En examinant comment les nouvelles technologies jouent dans la gestion de l'usine, nous avons remarqué que les différents postes ouvriers de la section de laminage sont concernés par l'automatisation dans des proportions très variables. Les nouvelles technologies arrivent en ordre dispersé, l'intégration des différents membres dans l'équipe se fait en suivant les logiques traditionnelles (formation de chacun au poste supérieur, "décalage" de toute l'équipe s'il y a un absent) et informelles (tous travaillent autour de la même machine, et les "temps morts" du milieu des bobines sont mis à profit pour se rassembler dans les deux cabines climatisées du rez-de-chaussée ou aller voir les autres postes). Si LAMINON ne dispense de formation qu'à ceux qui vont l'utiliser dans leur travail, les autres ne manquent pas de "s'autoformer" pour se mettre au courant. Comme la restructuration a augmenté la différenciation salariale entre les postes, cela devient encore plus intéressant de grimper dans l'échelle du tandem.

Consensus ?

Les nouvelles technologies déstabilisent un équilibre, comme le ferait tout changement au statu quo. Après quelques réticences, les innovations sont acceptées, mais il ne s'agit pas d'un consensus sur les moyens de la modernisation à LAMINON, vu que la plupart des agents ne participent pas à la préparation des projets. Concrètement, les innovations sont installées, et ensuite il faut bien travailler avec. Bien sûr, tout le monde sait que l'actualisation technologique est essentielle au développement de l'entreprise. Mais c'est une abstraction quand un nouveau dispositif automatisé, comme l'AGC au tandem, est parachuté dans l'atelier, certaines personnes le rejettent. Pour pallier aux effets pervers de la non-participation, le groupe d'automatisation a organisé après coup des réunions de discussion et d'information avec les opérateurs. Les arguments techniques ont alors conduit à la conclusion selon laquelle il fallait utiliser l'AGC au maximum. On aurait sans doute évité ces ratés avec plus d'information préalable.

On a vu que, pour les projets ultérieurs, le groupe d'automatisation prend soin d'associer aux réflexions la hiérarchie des utilisateurs. Il ne veulent plus être les seuls à savoir, même s'ils sont les seuls à maîtriser ces nouvelles technologies. Le personnel ouvrier ne sera sans doute pas informé avant la mise en marche : il y a de toutes façons très peu d'information dispensée à LAMINON sur la marche de l'usine ou

sur les projets industriels. Par exemple, les modalités générales de la restructuration n'ont jamais été présentées clairement au personnel. Cela aurait été étonnant que le développement des innovations techniques fasse exception. Au contraire, comme la direction n'avait au départ pas vraiment confiance dans les capacités du groupe, quoi de plus logique, pour le groupe, que de se former patiemment, et de se fermer jusqu'au moment où il sera possible de présenter un premier succès ? Il sera ensuite temps de s'ouvrir pour que l'expérience accumulée ne reste pas confinée. Aujourd'hui, comme deux des membres initiaux du groupe en font toujours partie, l'expérience acquise dans les premiers projets peut être mise à profit et accélérer les études de faisabilité. Plus question de demander des devis à des groupes d'ingénierie étrangers : LAMINON, par un chemin initialement imprévu, a atteint son indépendance.

Organisation

Les innovations technologiques que nous avons présentées (FLC, AGC) n'ont pas produit de modifications d'organisation notables : pas de postes supprimés, pas de relations entre secteurs auparavant isolés. Dans le cas de LAMINON, l'impact direct sur l'emploi est limité. L'automatisation du décaage provoquera peut-être la disparition d'un poste par équipe (sauf si on y crée une fonction analogue à celle du lamineur du tandem). Mais l'amélioration de qualité du laminage, permise par l'automatisation, a contribué à la progression de l'entreprise sur le marché intérieur : il va peut-être falloir passer à quatre équipes au tandem, ce qui représenterait une douzaine de postes en plus. Réduction des coûts, automatisation, politique de groupe, tout interagit. De même qu'il serait illusoire de vouloir déterminer précisément le taux de retour d'un investissement visant à la qualité, il serait hasardeux d'isoler le facteur automatisation de la gestion globale de l'entreprise pour en calculer les impacts sur l'emploi. En fait, les plus importantes conséquences des nouvelles technologies sur l'organisation sont "souterraines" : c'est l'interconnexion des différents systèmes informatiques, ceux de fabrication et ceux de gestion.

Anciens et nouveaux rôles

Comme la modernisation frappe différemment suivant les postes, il se crée une usine à plusieurs vitesses ; chacun aura sa perception du système : l'ouvrier dont le poste n'évolue pas, l'ouvrier qui commande les nouveaux outils, la supervision qui en a une vision globale, et tout en haut le "génie de l'ordinateur" qui dirige le groupe d'automatisation. Au fond, il s'agit de la persistance de la logique "relativiste" selon laquelle, plus on est bas dans la hiérarchie, plus la vision des acteurs est limitée. Il n'y a aucun dispositif qui présente "à la base" les choix ou les stratégies de l'entreprise, ce n'est pas pour l'automatisation qu'on allait l'organiser. Les principes de Qualité Totale, l'ère du management participatif et de la logique d'information correspondante n'est pas encore ouverte à LAMINON comme

le signale un chef de section, "on ne dit pas même pas à quel prix se vend la tête".

Prudence et paradoxe

Nous avons signalé l'importance de la logique de statu quo dans les relations sociales. Tout changement peut cacher un piège. Comme le dit un membre de la Commission Interne (le sous-groupe de Délégués du Personnel qui négocie avec l'entreprise), "notre méfiance est énorme". Il englobe d'ailleurs l'entreprise et les autorités du syndicat dans le même soupçon.

La direction de l'entreprise prend bien garde de tâter le terrain avant chaque projet. Elle sait que toute modification d'un secteur entraînera des réclamations de la part des autres. Par exemple, depuis l'augmentation de salaire qui a accompagné la restructuration de la production au tandem, les ouvriers qui se chargent de la maintenance se plaignent de gagner moins que ceux de production. Traditionnellement, la maintenance était mieux rémunérée. La maîtrise des nouveaux outils est aussi objet d'inquiétudes : un superviseur d'un secteur non encore automatisé estime "qu'il va y avoir des disputes" parce que les ouvriers et les superviseurs vont vouloir chacun se saisir des terminaux de ligne. Dans ce cas, la réalité de l'informatisation ne coïncidera sans doute pas avec l'idée qu'il s'en fait : chacun aura ses fonctions à assurer, définies par le département de systèmes.

L'automatisation ne correspond donc pas forcément à ce qu'imaginent les agents : pourtant, elle se met en œuvre, et va s'accélérer. Tout compte fait, ce n'est qu'un paradoxe mineur, par rapport à celui qui consiste à rationaliser et restructurer LAMINON, sans conflit social, alors que l'entreprise est dans une situation florissante. Au pays du statu quo, c'est quelque chose d'inédit. Même le directeur de l'usine n'en est pas encore revenu.

NOTES

- 1) Enquête annuelle de la revue Mercado, août 1986, p. 203 & suiv.
- 2) MIDLER Christophe, "Logique de la mode managériale", in Gérer et comprendre, n°3, juin 1986, Annales des Mines, Paris.
- 3) Les secteurs saturés (décapage et recuit) travaillent sans interruption 7 jours sur 7 (4 équipes, 6 jours de travail, 2 jours de repos, en 3 x 8). Le tandem, le pool, la finition, les tourneurs, l'emballage de bobines, sont là du lundi 6 heures au samedi 22 heures (3 équipes, en 3 x 8, du lundi au samedi). Les lignes de découpe et l'emballage de feuilles travaillent en 2 équipes (du lundi au samedi, de 6 heures à 22 heures). Les grutiers suivent le rythme de travail de leur secteur (3 ou 4 équipes).
- 4) Les séances d'information générale ne visent que l'encadrement. L'information du personnel ouvrier est limité au poste de travail, mis à part un épisodique bulletin d'informations générales qui n'est pas paru depuis plusieurs mois.
- 5) En avril 1986, l'échelle de rémunération UOM de base allait de 125 US\$ (catégorie 3) à 165 US\$ (catégorie 11). Les différentes bonifications et primes fixes de LAMINON doublent à peu près cette somme. On y ajoute la partie variable de la rémunération (ancienneté, heures supplémentaires).
- 6) Par exemple, le remplaçant le plus ancien couvre le poste de lamineur, l'autre remplaçant celui de premier aide, le premier aide devient opérateur, etc. La nouvelle grille de rémunérations établit une échelle de salaire allant de 330 US\$ (aide-évacuateur) à 510 US\$ (lamineur) (valeurs juin 1986), plus avantageuse que dans les autres sections de l'usine, et bien supérieure a fortiori aux salaires de base de la convention collective de la métallurgie. S'y ajoutent l'ancienneté (1% par an) et les heures supplémentaires, qui constituent les seules différences de salaire entre plusieurs titulaires d'un même poste. Il n'y a pas d'individualisation des salaires ouvriers. Une rubrique de la paye s'intitule "prime à la production", mais elle est donnée à toute l'usine selon le tonnage laminé au tandem.

ETAT DE LA TECHNOLOGIE EN URUGUAY

Gisela ARGENTI
CIESU, Montévidéo

1. INTRODUCTION

A l'heure actuelle, face au retour démocratique, la discussion sur la "question technologique" en Uruguay s'inscrit dans le besoin de sa société de reconstruire des domaines multiples de ses activités de base, détruites par le régime autoritaire, par l'impact de la crise internationale et par les différentes formes de stagnation relevant des politiques suivies dans le passé. En particulier, les activités scientifiques et techniques présentent une situation de précarité profonde. Récemment, le besoin d'envisager ces activités s'est accru et il existe un ensemble d'initiatives préliminaires, la plupart en voie d'élabo-
ration, quoique toutes assujetties en dernière instance à des priorités politiques nationales qui ne sont pas encore clairement établies. La reconstitution de l'Université, la restructuration du Conseil National de Recherches Scientifiques et Techniques (CONICYT), la signature du Programme de Développement des Sciences de Base (PEDECIBA) avec l'appui des Nations Unies et du gouvernement uruguayen, la création d'une Direction de Science et Technologie, ainsi que la réalisation de réunions et de congrès divers dans ce domaine et auxquels participe en général le secteur public, indiquent qu'on se trouve dans une phase initiale mais apparemment certains - de la discussion sur le problème de la Science et la Technologie en Uruguay. C'est peut-être alors le meilleur moment pour essayer de résoudre les vieux

et nouveaux problèmes concernant le traditionnel immobilisme de l'Uruguay en matière d'encouragement des activités scientifiques et techniques.

II. LES ACTIVITES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

1. Le potentiel scientifique et technique

Les caractéristiques des systèmes nationaux de Science et Technologie en Amérique Latine et en général dans les pays sous-développés, ont été largement signalés. La croissance économique basée sur l'acquisition de technologie externe, le manque de priorité accordée aux activités de Recherche et Développement dans les politiques publiques, des ressources économiques insuffisantes, une spontanéité et une improvisation notoires en ce qui concerne les créations institutionnelles, des problèmes de formation des ressources humaines, la dissociation entre le secteur productif et le domaine "académique pur", des fonctions de recherche peu délimitées et/ou combinées à d'autres fonctions, des efforts superposés, sont des traits communs - au-delà des différences entre les pays - à la situation de la science et la technologie dans la plupart des pays de la région latinoaméricaine.

L'Uruguay ne constitue pas une exception. La seule évaluation du potentiel scientifique et technique dont nous disposons, c'est le relèvement réalisé par le CONICYT en 1971. Lors de l'intervention de l'Université en 1973, l'équipe qui

travaillait dans cette étude fut démembrée et celle-ci interrompue. N'ayant pas été reprise, on ne compte que sur quelques données qui montrent, néanmoins, la faiblesse des ressources financières et humaines consacrées aux activités de Science et Technologie ainsi que l'incongruence de leur distribution.

Le relèvement montrait qu'au début des années 70, les ressources en Recherche et Développement s'élevaient à 4.071 millions de "pesos", tandis que le PBI total était de 2.544 milliards de pesos, ce qui représentait un 0.16%. (1)

Pour le secteur agricole - duquel provenait 80% des exportations uruguayennes - la dépense en activités scientifiques et techniques représentait un 0.05% du PBI total et un 0.27% du PBI agricole. L'étude montrait également qu'à l'insuffisance des ressources s'ajoutaient l'atomisation et la précarité des institutions, leur dépendance d'"élans" individuels, ainsi que le manque de spécificité des fonctions. Dans quelques cas, la création institutionnelle fut encouragée par les autorités de passage dans le cadre de conjonctures déterminées et eut, en conséquence, une vie éphémère. Dans d'autres, les institutions eurent une continuité certaine;

(1) CONICYT - Relevamiento del potencial científico-tecnológico del Uruguay - 1975.

En somme, du point de vue de ses activités scientifiques et techniques, l'Uruguay montre des manques semblables à ceux de la région latinoaméricaine. Pourtant, il existe ici des particularités qui donnent lieu à une situation d'incongruence qu'aucune étude n'a jusqu'à présent pu résoudre de façon satisfaisante. C'est l'incongruence d'un pays ayant d'un côté, des niveaux éducationnels élevés, un revenu par personne des plus hauts de la région, un niveau de vie et de consommation relativement supérieurs et une structure sociale conformée assez prématurément par les classes moyennes. De l'autre et à la fois, des difficultés extrêmes pour consolider des structures de création de connaissances, ainsi qu'une communauté académique pouvant devenir la "masse critique" initiale dans une activité future. D'autres pays latino-américains, à partir d'un développement plus tardif par rapport à l'Uruguay, sont en train de résoudre de façon plus satisfaisante leurs politiques de connaissance. Pour quelle raison l'Uruguay a-t-il eu de si fortes limitations et résistances dans la création et consolidation de ses activités scientifiques et techniques?

Un premier handicap pour essayer de s'approcher à une réponse - qui est nécessairement complexe - est le manque d'information dans ce domaine. Tel qu'il a été déjà dit, la seule étude disponible faite en 1971 doit nécessairement être révi-

sée en vertu des événements qui suivirent et des politiques mises en marche par le régime autoritaire pendant les années 70 et le début des années 80.

2. Les effets du régime autoritaire

Le coup d'état de 1973 eut des effets négatifs qu'on ne peut pas méconnaître sur les précieuses activités en Science et Technologie constituées préalablement. La fermeture de centres et d'instituts de recherche principalement dans le domaine de l'Université et d'autres institutions de l'état; la clôture de programmes de recherche et de soutiens divers provenant des institutions internationales, l'expulsion de chercheurs et d'enseignants de leurs centres d'appartenance; l'émigration à l'étranger de techniciens et de professionnels (3); la basse priorité accordée au financement et à la formation nécessaires aux activités de Science et Technologie pendant la dictature, sont des conséquences qui marquent indubitablement la reconstruction qu'il faut entreprendre.

Les politiques publiques explicites ou implicites menées pendant la dictature eurent des répercussions négatives sur

(3) On estime qu'entre 1963 et 1975 presque 10% de la population uruguayenne a émigré à l'étranger, une partie considérable de laquelle fut intégrée par des professionnels.

le niveau professionnel des chercheurs et du personnel scientifique des organismes et des institutions qui survécurent. L'improvisation des savoirs, l'isolement, la perte d'une attitude professionnelle furent quelques-unes des conséquences des politiques suivies. Un registre partiel du CONICYT (1976) relatif aux professionnels et chercheurs en Recherche et Développement montrait que parmi les chefs de services, 41% seulement avait un diplôme correspondant à la discipline dans laquelle il travaillait; le rapport était de 34% parmi les Assistants de Recherche et de 18% parmi les Adjoints de Recherche.

Le manque de tout soutien de la part de l'état au développement technologique et scientifique devient paradoxal, si on pense que c'est ce même régime autoritaire qui met en marché une politique d'"ouverture" économique dont l'objectif essentiel est celui d'obtenir des conditions de compétitivité internationale dans quelques secteurs productifs d'exportation. (4)

(4) De toute évidence, le changement technique était indispensable dans ces secteurs censés se lancer dans le marché international. Comme nous verrons plus tard, le manque de politiques cohérentes d'un côté, et le comportement technologique des entrepreneurs de l'autre, eurent des effets pervers en matière de modernisation technologique.

En particulier, du point de vue technique qui nous intéresse, l'information disponible relative à l'impact des politiques mentionnées est encore plus éparpillée et insuffisante. Dans le cadre d'une conjoncture favorable créée par une baisse de tarifs et une libéralisation des importations en général, une surévaluation de la monnaie locale et des formes diverses d'encouragement économique des secteurs d'exportations "non traditionnelles", l'importation de biens d'équipement pour l'industrie augmenta considérablement. L'introduction de changements techniques fut relativement plus significative dans quelques secteurs d'exportations de manufactures tels que cuir et textiles. Dans le secteur des services, quelques activités - la banque privée en particulier - appliquèrent des technologies nouvelles (informatique, télécommunications).

Il existe également des évidences préliminaires sur des cas peu connus de création et d'adaptation endogènes de technologie, par exemple, dans la production de riz, dans quelques agroindustries - le secteur laitier - en matière de software ou de produits vétérinaires (reliés à des avancements des connaissances en biotechnologie). Mais, que peut-on affirmer sur la capacité de ces

(5) C'est le cas des manufactures de cuir et en général des produits finis à partir des produits primaires, les "traditionnelles" étant la laine et la viande sans transformation.

contrôle de leurs importations, à ceux du Tiers Monde. Finalement, les changements dans la division internationale du travail - dérivés en grande partie des avancements technologiques des économies centrales - qui modifient les avantages comparatifs basés sur les salaires relativement inférieurs des pays sous-développés (8).

Au-delà des affirmations banales dans le sens que les activités de Recherche et Développement sont des conditions de base pour le développement économique, il existe d'autres questions qu'il convient de retenir afin d'évaluer l'importance du développement de ces activités dans l'Uruguay sortant de l'autoritarisme.

Trois défis caractérisent l'heure actuelle: d'une part, la situation catastrophique de l'économie du pays, dont la dette

(8) L'introduction de l'automatisation, qui réduit les coûts directs de main d'oeuvre, rend économiquement viables pour les pays développés des activités de travail - intensives (textiles, confection, cuir, chaussures, électronique) - dans lesquelles les pays de moindre développement étaient compétitifs.

externe se situe parmi l'une des plus élevées - par personne - de la région. Deuxièmement, la grande récession internationale et les contraintes - contrôle des importations - que le système international et principalement les pôles les plus dynamiques sont en train d'imposer aux pays du Tiers Monde. Finalement, les changements dans la "division internationale du travail" produits à conséquence de la Révolution Scientifique et Technologique actuellement en cours.

Ces défis, qui à une échelle plus ou moins grande, sont communs à tous les pays de la région, se manifestent d'une manière particulièrement grave en Uruguay en vertu de l'épuisement de son cycle d'"exportation traditionnelle". En effet, l'économie du pays s'est appuyée depuis ses débuts sur les avantages comparatifs d'une insertion favorable dans le pôle hégémonique anglais à travers les exportations dérivées de l'élevage. Cependant, à partir des années 30 ce cycle favorable se ferme et quelques conjonctures internationales uniquement parviennent à le prolonger (Guerre Mondiale et Guerre de Corée). Une fois cette dernière terminée, l'économie d'exportation traditionnelle subira d'abord l'impact de la fermeture protectionniste de son principal acheteur (le Marché Commun Européen), puis elle sera soumise à la concurrence des pays du Marché Commun Européen pour le placement de ces mêmes produits dans les marchés marginaux que l'Uruguay avait réussi à pénétrer (par exemple, l'Egypte, l'Iran), et finalement, les pays européens eux-mêmes intervertirent le rôle

de pays importateurs des produits de l'élevage en offrant à l'Uruguay des conditions plus favorables que celles de sa production locale pour la consommation de ces produits.

En fait, la profonde stagnation technologique de l'élevage qui se situe dans l'immobilisme total de sa productivité pendant plus de 50 ans en occupant 90% du sol productif, établit des restrictions sévères à sa capacité d'exportation et aux revenus du pays. Par la suite, sous le régime autoritaire, la croissance des exportations "non traditionnelles" subventionnées par l'Etat déplaça l'importance des exportations de l'élevage à moins de 50% des exportations totales. Cependant, la fin des subsides et la récession internationale avec ses conséquences restrictives pour ce qui est des importations, établirent les limites du nouveau "modèle". Les exportations traditionnelles occupèrent une fois de plus la place prédominante qu'elles tenaient avant.

Par conséquent, l'Uruguay n'a pas pu trouver une insertion économique favorable après son insertion traditionnelle. Ce n'est qu'à partir de l'"ouverture démocratique" que le besoin s'est **présenté** encore une fois de reconsidérer le pays du point de vue productif et de définir en particulier les orientations en matière de politique d'exportations. En tout cas, qu'il s'agisse d'un pari pour "moderniser" le secteur de l'élevage, de la promotion de l'agroindustrie de succès (comme les produits laitiers), d'autres branches productives également en expansion (produits citriques ou riz) ou d'autres secteurs industriels ou de service,

n'importe laquelle de ces activités est impensable sans le soutien de politiques endogènes en science et technologie.

De ce point de vue, les risques pour l'Uruguay sont les mêmes que ceux qui se présentèrent il y a cinquante ans et que le pays n'a pas pu résoudre favorablement. Ses limitations pour développer une politique de savoir capable d'accompagner le changement technique - d'autant plus qu'il s'agit maintenant d'un changement technique radical - le placeront certainement une fois de plus dans une situation extrêmement difficile aussi bien en matière économique que dans les aspects sociaux et politiques.

III. LA TECHNOLOGIE EN URUGUAY

1. Comme il a été déjà dit, le "problème technologique" en Uruguay n'a jamais constitué un domaine privilégié des inquiétudes nationales. Le faible intérêt pour ce sujet est notoire tant de la part du secteur publique que du privé, du syndical ou de l'éducationnel.

Même s'il faut distinguer l'inexistence d'études sur la technologie industrielle face à l'abondance relative des analyses de la technologie agricole et de l'élevage - provenant dans leur totalité de la recherche économique -, en elle-même la technologie n'a pas constitué jusqu'à présent un thème prioritaire de la connaissance. Ce n'est que plus récemment que se perçoivent des expressions indiquant une plus grande attention donnée aux activités technologiques. D'une part, cela se voit à la présence - encore tâtonnante et faible - de cette dimension dans le

discours concernant la politique normative du gouvernement constitutionnel. De l'autre, les inquiétudes qui proviennent de divers syndicats relatives aux conflits dérivés de l'introduction de nouvelles techniques dans des entreprises industrielles. Cette préoccupation jusqu'à présent inexistante dans les revendications des travailleurs uruguayens, montre que même si ce problème n'a pas été défini comme un sujet autonome ayant sa propre hiérarchie à l'intérieur de la question du chômage, il existe une reconnaissance certaine de son importance croissante dans l'avenir.

Dans le secteur académique également, une prise de conscience plus ferme sur l'incidence de la technologie dans tous les domaines de l'activité se traduit en un changement d'attitude envers cet "objet d'étude". Permanent ou passager, ce virage va nécessairement se heurter contre le manque extraordinaire d'information. Arrêtons-nous dans cet aspect.

Premièrement, il n'existe même pas en Uruguay un diagnostic qui indique "ne serait-ce que de façon globale et/ou descriptive" ce qui se passe en matière d'incorporation de technologie. On sait par exemple que l'importation de biens de capital qui a eu lieu pendant les dernières décennies a été plus élevée que dans des périodes précédentes. Mais on ne dispose pas d'information sur le volume, les caractéristiques, le type ou le secteur de destination des équipements introduits. Ce qui dans

récentes innovations ou les débouchés des professionnels sortants sur le marché du travail.

2. La technologie dans l'industrie.

Bien que dans les quarante dernières années les deux périodes de croissance de l'économie uruguayenne aient été basées sur la production industrielle, la technologie de ce secteur n'a pas fait l'objet des préoccupations d'aucun des acteurs concernés: politiciens, entrepreneurs, techniciens, chercheurs, etc.

En général, sans méconnaître l'importance des différences dans le comportement technologique des différents pays qui la composent, nous pouvons dire que l'Amérique Latine fait face à une série de conditions de base pour commencer à consolider un processus autonome de développement technologique. Ces déterminants ont été étudiés en profondeur au niveau latinoaméricain, et les conclusions sont en grande mesure valables pour le cas uruguayen. Il faudrait y souligner en particulier les caractéristiques du processus d'industrialisation qui une fois épuisée la phase "facile" de substitution d'importations, n'a pas été capable d'approfondir cette substitution pour ce qui est des biens intermédiaires et de capital. Cette faiblesse initiale a été aggravée par une conduite d'importation aveugle et indiscriminée de technologie, en rétrécissant davantage de ce fait la marge déjà très faible pour un développement technologique endogène.

En Uruguay, l'industrie de substitution avec des niveaux de protection élevés et sans restriction de devises, s'était équipée par la voie des importations dans les années cinquante, avec un parc important de machineries dans plusieurs branches. Des techniciens étrangers furent engagés qui purent fréquemment à leur charge de remarquables entreprises de capital national. Ce processus de transfert technologique, en provenance des pays industrialisés, fut accompagné d'une naissante formation industrielle dans notre milieu d'ingénieurs, de techniciens et d'ouvriers.

La production et l'occupation industrielle qui avaient augmenté entre 1930 et 1955, sont restés en suspens pendant cette dernière année, ainsi que pendant les 20 années suivantes ou presque. Ce n'est qu'entre 1974-1980 que se produisit une nouvelle croissance dans l'industrie manufacturière (5.9 cumulatif annuel). Sa participation dans le produit global passa de 22.6% en 1973 à 26% en 1979 pour retomber par la suite à 2.6% en 1980.

Il est important de souligner également que par rapport à la première stagnation qui dura presque 20 ans, le retard technologique n'est pas identifié comme en étant la cause. D'autre part, l'absence d'une conception technologique importante relative à la croissance de la moitié des années 70 et dans laquelle les exportations manufacturières eurent un rôle prépondérant, est significative. D'autant plus si l'on pense que dans le schéma libéral d'ouverture de l'économie mis en marche par le régime autoritaire, le choix des secteurs dans l'assignation des

ressources impliquait une évaluation de leur capacité pour obtenir des conditions compétitives dans le marché international.

Cependant, les études réalisées, quoique peu nombreuses, montrent que ce qui a permis la croissance industrielle postérieure à 1975 fut l'ensemble de mécanismes distributifs instrumentés par la politique économique dont l'objectif était de modifier les prix relatifs en vue de rendre attractifs les taux de rentabilité des investissements dans le secteur. Au contraire de ce qui se passa dans les années 50, la diminution drastique des salaires - assurée par la politique répressive - fut ici le facteur de poids le plus important dans les excédents générés. Au lieu d'essayer d'augmenter la productivité à travers l'incorporation de changements techniques, on choisit de profiter à court terme des avantages comparatifs dans lesquels la différence de salaires entre ceux de l'industrie uruguayenne et ceux des pays centraux fut un élément essentiel. (10) A travers un ensemble de politiques: monétaire, de prix, fiscale, d'échanges, etc., une masse d'excédents significative fut transférée à l'industrie exportatrice. Le comportement des entrepreneurs de l'industrie du cuir - qui fut la branche la plus dynamique de la période 1974-80-

(10) Paolino C. et al. El agro: algunas experiencias de modernización, dans "La crisis uruguaya y el problema nacional" CINVE - EBO, 1984. Montevideo.

se caractérisa par l'obtention d'avantages conjonctureux dérivés des politiques mises en oeuvre, bien plus que par l'obtention d'une croissance durable qui exigeait des innovations techniques. (11) De toutes façons, le retard dérivé d'une stagnation de quinze ans et l'expérience d'insertion dans le marché international pour un ensemble diversifié de branches industrielles, menèrent nécessairement à des processus de modernisation et de changement technique. Dans quelques branches, le parc de machinerie se renouvela partiellement et des mécanismes de contrôle de qualité furent introduits et perfectionnés, nécessaires qu'ils devinrent dès lors étant donnée l'activité exportatrice.

3. La demande de connaissances technologiques de la part de l'industrie

Jusqu'à présent, ce point n'a pas attiré trop d'attention dans le pays. Les indices d'un faible recours à l'offre de connaissances technologiques locales, mentionnés dans le cas du cuir, s'étend

(11) Macadar, L. La industria del cuero: un análisis de la política económica y el cambio técnico, et Política económica y desarrollo tecnológico en la nueva estrategia industrial del Uruguay dans "El problema tecnológico en el Uruguay actual" - CINVE - CIEL-SU. Ed. de la Banda Oriental, Montevideo, 1981.

dent à l'ensemble des industries d'exportation. D'après une étude récente (12): "Il n'est pas établi que dans ce processus ... (d'innovation technologique) elles aient reçu un soutien technique important pour analyser quelle est la meilleure technologie à incorporer, quelle est la dimension la plus convenable de l'équipement, quelle serait la période de remboursement de l'investissement, etc."

D'autre part, et pour l'industrie du cuir également, "... on peut constater que par manque de conseil technique, la libre importation de biens de capital a été utilisée en maintes occasions pour l'achat de machines et d'équipements qui ne correspondaient pas aux besoins nationaux pour ce qui est des capacités et du niveau technologique." (13)

(12) Grupo de Asesoramiento Prospectivo Siglo XXI: "Industria de exportación y empleo", avec l'appui et la collaboration de la Fondation Hanns Seidel, 1985, p. 42.

(13) Esser, K. et al. "Monetarismo en Uruguay: efectos sobre el sector industrial", Institut Allemand de Développement, Berlin, 1983, p. 53.

La proposition de création d'un Institut Technologique est un bon exemple de l'immobilisme de l'Uruguay en matière de technologie. Dans un travail qui révisé les mémoires annuels de la Chambre d'Industrie pour la période 1949-79 en vue de trouver des références à des aspects technologiques, les données sont éloquentes (14). En 30 ans, les références au besoin de changements techniques représentent 0.8% du total des sujets mentionnés, et celles qui se rapportent à des activités de génération et de diffusion de technologie atteignent 3.2% du total.

A l'évidence du peu de priorité attribuée au sujet technologique s'ajoute le fait surprenant que dans la période 1974-79 qui, tel que nous l'avons dit, est le moment de renouvellement des machines et de la croissance industrielle après 19 ans de stagnation, il n'apparaît aucune mention au besoin de changements techniques.

Il résulte également du travail susvisé que depuis 1950 et jusqu'à 1961, l'intention est exprimée - sous diverses formes et appuyée par divers organismes - de créer un organisme de conseil technique, sans que cela arrive à se concrétiser. En 1952, le

(14) Astori, D. "Los industriales y la tecnología. Un análisis de las actitudes de los empresarios uruguayos". CIEDUR - Serie C Nº 5, 1981 - Montevideo.

Conseil National de Gouvernement créa une commission spéciale chargée de mettre en oeuvre des plans de recherches techniques et d'étudier la création et l'élargissement de laboratoires de recherche industrielle. Le président de ladite commission, Doyen de la Faculté du Génie, communiqua à la Chambre, huit ans plus tard, que le projet ne pouvait pas être mis en exécution à cause de difficultés économiques et qu'"on avait essayé d'obtenir sans succès l'appui financier du secteur public".

Trente-trois ans après, en 1985, on continue à envisager le besoin d'une étude commune de l'état et de l'industrie relative à la création d'un institut technologique qui mènerait des recherches appliquées, établirait des plantes pilotes en vue de développer des formules productives qui bénéficieraient à l'industrie, et qui fournirait des conseils techniques à cette dernière de manière courante. (15)

Il faut signaler que bien qu'il y ait dans le pays quelques institutions chargées d'accomplir certaines activités techniques, le Laboratoire Technologique de l'Uruguay (LATU) ou le Centre National de Technologie et de Productivité Industrielle (CNTPI), par exemple, elles ne semblent pas avoir l'impact nécessaire exigé par leur fonction. En ce qui concerne le LATU en particulier, aussi bien les chercheurs que grand nombre des industriels con-

(15) *ibid.* (13)

sultés au cours de l'enquête que nous sommes en train de réaliser (16) sont d'accord pour signaler des insuffisances en ce qui concerne l'activité réalisée par cet organisme.

IV. OPIORTUNITES DE DYNAMISME TECHNOLOGIQUE EN URUGUAY

Comme nous l'avons déjà vu, les implications technologiques de la nouvelle division internationale du travail supposent une série de dangers pour des pays tels que l'Uruguay. Les salaires relativement plus bas cessent d'être un avantage comparatif face aux processus intensifiés d'automatisation industrielle qui réduisent le coût de la main d'oeuvre dans les coûts totaux. La substitution de matières premières traditionnelles, la perte de marchés, les conditions changeantes et de plus en plus exigeantes en matière de qualité, les politiques protectionnistes des pays centraux, constituent le cadre à l'intérieur duquel doivent s'insérer nos économies arriérées. Bien qu'on ne puisse pas affirmer que le fonctionnement technologique soit la cause directe de l'évolution

(16) Il s'agit du projet sur les "Vías alternativas de la Ciencia y la Tecnología en el Uruguay" en voie de réalisation actuellement à CIESU, et dont les auteurs sont Argenti G., Filgueira C., et Sutz, J.

des termes d'échange (17), il paraît évident que comme tendance à longue échéance l'amélioration de ces termes se situe positivement en rapport avec le développement technologique.

En somme, les difficultés sont évidentes. Cependant, quelques opportunités peuvent aussi se présenter pour l'Uruguay.

L'innovation au niveau des produits ouvre des "espaces" d'activité technique et pour laquelle l'existence de capitaux importants ou de grandes échelles de production n'est pas essentielle. D'autre part, face à une forte standardisation de produits de haute technologie pour la consommation massive, des espaces importants s'ouvrent pour des produits "faits sur mesure" ou "sur commande". Il s'agit là d'un facteur particulièrement marquant pour un pays comme l'Uruguay, dans lequel un marché interne exigu rend inviables les grandes productions en série. La spécialisation extrêmement flexible et diversifiée résulte au contraire plausible et probable. Les produits d'électronique professionnelle :

(17) En effet, l'évolution favorable des termes d'échange peut être due à des facteurs non directement reliés au développement technique du pays, tel qu'il s'est passé par exemple avec la hausse des prix du pétrole. Inversement, la circonstance contraire peut aussi avoir lieu, dans ce cas la chute des prix de quelques biens dans le marché international peut se produire avec une certaine indépendance du progrès technique.

dispositifs de contrôle, de mensuration pour la collecte de données trouvent leur demande dans une grande partie de l'industrie uruguayenne. Dans les cas relevés pendant la phase de pré-test de la recherche de CIESU susmentionnée, on a constaté la réalisation de contrats de conseil ou de production avec des entreprises consacrées à cette activité.

En général, et tel que nous l'avons signalé récemment, "les pôles les plus dynamiques de l'industrie intensive en recherche et développement présentent sur quelques fronts un certain degré de maturité, et la participation ne s'y voit pas ainsi limitée à ses aspects les plus médullaires, sophistiqués et par conséquent, extrêmement concentrés. Ceci provoque l'apparition en informatique et en biotechnologies, par exemple, d'activités et de développement très innovateurs à la portée d'un petit pays aux faibles ressources. La vitesse avec laquelle se déplacent actuellement les frontières technologiques rend difficile une exploitation totale des sentiers déjà parcourus; les progrès techniques se produisent bien avant que les innovations précédentes aient donné lieu à toute la gamme d'applications possibles". (18)

(18) Sutz, J., et Argenti, G. "Hacia una determinación de la demanda de tecnología" dans Ciencia y Tecnología en el Uruguay, *ibid.*

(9).

Avant tout, il vaut la peine de souligner un cas historique: le développement local du système de centrales télex, dont l'élargissement à 512 lignes est en train de s'effectuer. Il s'agit là d'un projet de pointe, aussi bien du point de vue technologique que de celui des connaissances requises et qui internationalement avait toujours été réalisé par un petit nombre de transnationales. Le contrat local de la part de l'Administration Nationale des Télécommunications (ANTEL) a ouvert une possibilité importante pour le développement scientifique et technologique interne.

Il est évident que la possibilité d'assurer une certaine maturité nationale en science et technologie exige que des expériences telles que celle de la "centrale télex" ne deviennent pas un fait isolé, perdu au milieu de contrats consécutifs "clés en main" et de conseil externe, qui non seulement extraient des devises, mais qui ferment également les portes à une maturation locale. C'est en premier lieu l'Etat qui peut prendre à sa charge le coût de mettre en marche une croissance soutenue des activités scientifiques et technologiques du pays.

Il existe d'autres formes indirectes - quoique efficaces - de barrer le chemin à l'activité locale. Le cahier des charges du projet d'automatisation de la tour de contrôle de l'Aéroport International de Carrasco exigea de la compagnie fournisseuse qu'elle eût réalisé préalablement cinq projets analogues. Evidemment, c'était une condition qu'aucune entreprise uruguayenne ne pouvait remplir. Cependant, et tel qu'il est exprimé à la réponse à l'appel donnée par l'une d'elles, le succès déjà obtenu dans la

mise en marche du panneau électronique du Stade "Centenario" mettait en évidence la capacité démontrée dans un projet d'une complexité similaire et qui avait la difficulté additionnelle d'avoir à fonctionner en plein air, obstacle qui ne se présentait pas dans le cas de l'aéroport. Comme le signale un ingénieur du secteur: "... si on avait grand nombre de projets tels que ceux-là, il y aurait grand nombre d'autres personnes qui se consacraient à étudier, des personnes qui ont abandonné l'étude de l'électronique à cause du manque d'opportunités de travail. Ou qui font de l'informatique, mais en des domaines peu importants, ou sous-utilisés, et qui pourraient être re-dirigées. Cela réacommode les forces dans le pays. Ce qui est perdu, ce sont des opportunités, et à travers les achats clés en main, ce qui est perdu, c'est la honte nationale." (22)

V. LES PRELIMINAIRES SUR LE COMPORTEMENT TECHNOLOGIQUE DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES

Afin de connaître l'intensité et les modalités des activités scientifiques et techniques dans les entreprises, dans le cadre de la recherche susmentionnée, CIESU est en train de réaliser une enquête dans 300 établissements industriels. A travers cette enquête, on espère obtenir de l'information sur les équipements de laboratoire, les activités de recherche et développement, le conseil technique, l'introduction d'équipements, le personnel technique, etc.

(22) *ibid.* (6).

Technologies nouvelles
en
Terre de Feu

Jean RUFFIER

Cette note rassemble des observations tirées d'un séjour dans la partie argentine de la Terre de Feu. Nous avons eu l'occasion d'y visiter trois usines et de rencontrer des responsables du ministère du travail et de celui du logement. Il n'a pas été possible d'y effectuer de larges monographies du fait de l'éloignement de la capitale. La situation assez particulière de ce territoire nous a paru cependant justifier cette note. On y verra ainsi, que malgré l'isolement géographique de cette île, on a pu y développer des applications industrielles de la robotique.

La Terre de Feu est une île au sud du continent américain située précisément entre le détroit emprunté par Magellan au cours du premier tour du monde et le canal de Beagle. Bien que Magellan y aurait vu de grands feux, dénommant ainsi cette terre, il semble que l'île n'ait guère possédé de population autochtone. Elle serait encore largement désertique si les gouvernements successifs de l'Argentine ne lui avaient attribué une valeur stratégique. De fait il apparaît aux Argentins que c'est faute de les avoir occupées qu'ils ont récemment dû céder deux îles voisines au Chili. Afin d'éviter pareille mésaventure sur un territoire sensiblement plus grand que les Malouines, une politique active de peuplement est parvenu à installer à titre plus ou moins provisoire 60 000 habitants.

A la latitude inverse de Stockholm et avec une superficie égale à celle de la Suisse, l'île est doté d'un climat froid et humide mais sans excès. Même en été la température de la partie sud de l'île ne monte que rarement au-dessus de 10°. En hiver elle ne descend guère en dessous de -5°. Le nord est une steppe plane et rase battue par un vent incessant. Le sud dispose de belles montagnes et de sites enchanteurs qui ne laissent guère de place pour agrandir une capitale déjà à l'étroit. Ici la piste de l'aéroport n'a que 1500 m. et le gouvernement du territoire a disparu en entier au cours d'une tentative d'atterrissage il y a un an. Mais si la région est peu peuplée cela se doit aux longs hivers sans soleil et à l'éloignement de tout. Elle est en effet à 3000 km de Buenos-Aires.

Il y a un siècle les premières pierres de la fondation d'Ushuaia sont posées. Mais il faudra attendre l'installation d'un bain pour réellement que le village ait une existence. Pour chauffer le bain, les prisonniers déboiseront une bonne partie de la région. Un train sera même installé pour amener le bois au village. Par la suite le bain sera remplacé par des établissements militaires. Il faudra attendre le milieu des années 70 pour que la situation se transforme. La découverte de pétrole va soulever de terre une ville sur la côte atlantique. Rio Grande devient rapidement la plus grande concentration humaine et atteint aujourd'hui près de 40 000 habitants sans avoir pour autant perdu son caractère de chantier. Les maisons y sont encore très largement des cabanes en préfabriqué posées sur des socles de bois.

Pour des raisons militaires des incitations de plus en plus intéressantes sont données aux résidents et aux entreprises qui s'installent. Ceci se traduit par un décollage qui continue encore à ce jour malgré la stagnation actuelle de l'économie argentine. Ushuaia même atteint aujourd'hui 20 000 habitants et les entreprises y continuent de se développer et d'embaucher. Mais le développement ne va guère au-delà de ces deux villes. Le territoire est essentiellement vide. L'agriculture et l'élevage y sont difficiles et de ce fait peu pratiqués. La pêche pourrait être une ressource alimentaire mais en fait elle non plus n'est guère pratiquée sinon par quelques petits chalutiers qui fournissent en crabes la conserverie.

L'ombre de la guerre

Les revendications territoriales de l'Argentine sont aussi nombreuses que le territoire est vaste et ce pays a montré récemment qu'il pouvait aller jusqu'à l'aventure militaire la plus folle pour faire valoir ses droits supposés. Ce que l'on sait moins, c'est que le jour où les Argentins ont débarqué dans les Malouines, les Chiliens se sont réjouis de voir leur voisin se détourner d'eux. Un an auparavant la Terre de Feu s'était transformée en une base de départ pour une invasion du Chili qui n'a été arrêté que par l'intervention du pape. Ce dernier, averti quelques heures avant le déclenchement de l'opération militaire a réussi à persuader le président de fait d'abandonner ce projet. Le déclenchement de la guerre des Malouines n'a lui pas pu être arrêté. La déroute sanglante qui s'en est suivie aura peut-être facilité la chute de la dictature mais elle a réveillé des rêves d'expansions territoriales qui sont un des freins les plus sûrs au passage à une société moderne. Au lieu de chercher en lui-même la richesse qui s'y trouve, le pays s'égare à penser qu'il serait riche si on lui rendait ce qu'on lui a volé.

Le retour de la démocratie semble avoir repoussé les échéances militaires, il n'a en aucune manière réduit les prétentions territoriales. Et, si on préfère mettre l'accent sur les Malouines c'est que la solidarité internationale est plus facile à obtenir sur ce point. L'Argentine maintient des revendications territoriales qui l'opposent à pratiquement tous ses voisins. Le moindre problème ici n'est pas le coût que représente le maintien d'une souveraineté sur les frontières alors que le pays reste pour l'essentiel un désert, comme si la conquête de son intérieur même n'avait pas été achevée. Dans un tel contexte toute extension du territoire se traduira plus sûrement par un appauvrissement supplémentaire, lié à un nouvel effort d'occupation.

Malgré les rancœurs suscitées par le dernier conflit, l'influence anglaise reste très forte en Argentine. Les Anglais constituent par ailleurs une communauté étrangère non négligeable. En Terre de Feu, une bonne partie des terrains, notamment côtiers appartiennent à des propriétaires anglais. Une des autres activités de l'île est donc l'observation des mouvements des uns et des autres, activité qui mobilise bon nombre des habitants mais aussi des gens de passage.

Les avantages fiscaux

Si l'île procure un dépaysement certain au touriste, elle comporte bien des inconvénients pour les résidents. Un climat qui ignore la tiédeur au sud et un vent permanent au nord avec un hiver aux journées de six heures. Et l'absence de ville un tant soit peu grande à moins de 2500 km. On comprend dès lors qu'il faille des incitations pour motiver la population à rester. Celles-ci s'appuient essentiellement sur des avantages fiscaux. La suppression des impôts directs et indirects réduit la cherté des produits qui tous doivent être importés de très loin. Mais c'est la perspective de salaires deux à trois fois plus élevés que dans le continent qui motive la venue du plus grand nombre. Si les entreprises paient de tels salaires c'est qu'elles ont ici l'avantage particulier d'être en zone franche.

Les zones franches se caractérisent par une législation spéciale en matière d'importations et d'exportations ainsi que de droit du travail. Celle de la Terre de Feu n'échappe pas à la règle bien qu'elle soit très particulière. En effet, dans le tiers monde on connaît beaucoup de telles zones qui sont en fait des enclaves destinées à profiter du coût réduit de la main d'œuvre sans ouvrir réellement le pays à l'extérieur. Ainsi à la frontière des Etats-Unis, le Mexique a-t-il installé plusieurs zones qui apparaissent comme des enclaves nord-américaines du fait d'une liberté de circulation des produits entre la zone et son voisin du nord. Dans la zone ne fonctionne le droit du travail d'aucun des deux pays. Dans ce cas tout la production est destinée au marché nord-américain, le Mexique se contentant d'engranger les devises fournies à travers des salaires qui sont un peu plus élevés que dans le reste du pays mais beaucoup plus bas qu'aux Etats-Unis. En quelque sorte l'ouverture partielle de la frontière se traduit essentiellement par un gain de devises. En Terre de Feu, le résultat est contraire. Excepté le crabe en conserve la zone n'exporte pratiquement rien. Par contre elle importe énormément. Pour

motiver les industriels à venir s'installer dans un lieu à salaires très élevés et conditions de transports problématiques, le gouvernement militaire a décidé que la zone bénéficierait d'une grande facilité d'importation à condition que celle-ci ne se propage dans le reste du pays qu'à travers un minimum de plus-value acquise au cours d'un travail local. Cette politique a été maintenue par l'actuel gouvernement.

Dans un pays aussi fermé à la pénétration des produits étrangers, une telle zone franche constitue une aubaine. La barrière douanière est ainsi percée et au travers son échancre, japonais, allemands et américains engouffrent de l'électronique et des machines. On aurait même vu des appareils Hi-Fi entrer entièrement montés dans la zone, recevoir une étiquette et un emballage argentin et s'acheminer vers le marché intérieur. Plus généralement cette liberté douanière sert surtout à permettre une production partiellement locale de produits faisant appel à de nombreux éléments importés ou qui nécessitent l'utilisation de machines étrangères qui ont ailleurs tant de mal à franchir la frontière. Ces seuls avantages justifient largement aux yeux de nos interlocuteurs que l'on investisse alors même que l'on sait que le privilège accordé hier pourra être supprimé demain. Il s'agit d'opérations essentiellement spéculatives permettant des gains importants dans le court terme. Et l'on sait que le capitalisme argentin est plus à l'aise dans l'action à court terme que dans celle de longue haleine.

Un mode de vie à part

Le monde de la Terre de Feu est un monde à part. Le droit du travail y a théoriquement cours mais en fait les salariés y ont pu obtenir des augmentations de salaire de 60% en mars 1986, ce qui représente une nette dérogation au plan austral. De plus les directions d'entreprises ont pris l'habitude d'ajouter un salaire noir au salaire déclaré ou de multiplier les primes en tout genre de manière à payer 80% de plus que les conventions collectives. La direction du travail fait mollement respecter les règles d'hygiène et de sécurité acceptant l'idée du provisoire: ici on cherche à tirer au plus vite parti d'une situation qui ne durera peut-être pas longtemps. Pour les employeurs cela signifie produire dans des usines en construction; pour le fonctionnaire du ministère du travail cela consiste à ne pas retarder les embauches sous prétexte que les murs ne sont pas achevés; pour les salariés cela veut dire accepter n'importe quoi pour acheter au plus vite sa voiture (hors-taxe). Le résultat est que le taux d'accident du travail dépasse

la moyenne nationale compte tenu du type d'industrie.

Le logement constitue une preuve de la précarité des installations. Dans une région où le chauffage fonctionne douze mois sur douze, les maisons ressemblent plus à des baraquements qu'aux logis de salariés parmi les mieux payés du pays. Il faut dire que faute de plans à longs termes, les constructeurs cherchent des amortissements très rapides qui se traduisent dans une très grande cherté de la location. De ce fait, les nouveaux arrivants sont condamnés à s'entasser plus qu'ils ne le feraient dans aucun autre lieu d'Argentine. Nous avons notamment vu des familles vivre dans des baraques sans autre ouverture que la porte. Ce n'est pas le moindre des paradoxes que dans une des régions des plus faibles densités qui soient, de voir ces ouvriers considérés comme privilégiés condamnés à supporter des conditions de logements qui les assimileraient plutôt au lumpem prolétariat des grandes villes.

Une industrie électronique dominante

L'industrie électronique est la plus importante de l'île. Elle occupe 2500 des 6500 salariés. Cette prépondérance renvoie pour beaucoup à la situation géographique et fiscale de l'île. Voyons d'abord la répartition des effectifs.

Répartition des salariés en Terre de Feu

Branche	Nb. de salariés
Électronique	2500
Textile	80
Pêche	40
Fonctionnaires*	1000
Autres	2880
TOTAL	6500

*Personnel militaire exclu.

On voit en négatif que le personnel militaire comme les non salariés représentent des pourcentages élevés d'une population évaluée à environ 65000. En effet les inactifs ne devraient pas être très nombreux du fait de la quasi absence de population native ou autochtone. Un autre type de salariés pourrait être élevé, ce sont les salariés clandestins. En effet il est interdit de recruter des chiliens dans nombre d'emplois administratifs et industriels. Or les chiliens sont une partie négligeable de la population, il est fort probable que le marché du travail dominé par la demande les aspire jusqu'à des emplois dont la loi tend à les exclure.

Les raisons de la domination de l'électronique sont plus simples à comprendre. La possibilité d'importer est particulièrement intéressante pour une industrie contrainte de toute façon à acheter nombre de ces composants à l'extérieur. L'éloignement des marchés de consommateurs est moins problématique dans la mesure où les produits représentent un rapport valeur/poids très élevé et sont facilement transportables. Plus que toute autre branche elle est à même de profiter des possibilités d'importation. L'instauration d'une zone franche a permis le développement certes à grands frais de l'industrie électronique à travers un cycle qui nous apparait suivre le schéma que nous allons tenter de retracer.

La demande des produits électroniques de grande consommation est très grande et le pays ne peut y faire face sans un appel à l'importation de pièces comme de savoir-faire. Les observations d'usines effectuées montrent que les facilités d'importation sont aussi employées pour acheter des machines. Ainsi dans cette branche le processus de développement est le suivant. Une transnationale d'origine japonaise, allemande ou nord-américaine trouve un associé argentin avec lequel elle passe un contrat de patente et d'exclusivité réciproque. Dans une première étape, les usines du grand sud se contentent d'assembler des sous-ensembles usinés et montés ailleurs. Elle utilisent pour cela les mêmes machines et les mêmes procédés que la firme mère. Puis se déroule un cheminement plus ou moins poussé d'autonomisation des modes de production et d'intégration nationale du produit. Le montage d'appareils électronique de grande consommation se prête parfaitement à ce processus d'intégration pas à pas. Il a de plus l'avantage essentiel de permettre un profit immédiat, l'investissement se faisant au rythme de la production au lieu de la précéder. Le profit immédiat est une exigence de l'investisseur qui sait que des avantages réglementaires exorbitants sont toujours

susceptibles d'une remise en cause brutale.

Enfin la dernière raison de cette concentration vient de la présence même d'un noyau d'industrie qui facilite le recrutement de personnel habitué à l'industrie. Nous avons trouvé aussi d'autres avantages dans le fait de pouvoir échanger des pièces de rechange. Il n'existe en théorie aucun accord portant sur l'échange de pièces au plan des entreprises mais nous nous sommes aperçus qu'elles tendaient à acheter des machines similaires ce qui permet de réduire le stock de pièces de rechange de chaque entreprise. Les chefs d'atelier savent très bien de quelles machines disposent leurs concurrents. Ils n'hésitent pas en cas de besoin à faire appel à leurs collègues pour diagnostiquer une panne ou se prêter un circuit imprimé. Ce type d'accord au niveau des ateliers n'est que toléré par les directions qui souhaiteraient plus d'autonomie et plus de secret vis à vis de la concurrence.

Un industrialisation coûteuse ?

L'industrie électronique que l'Argentine installe ainsi à grands frais apparait comme un luxe. Il est évident qu'elle ne peut espérer atteindre les niveaux mondiaux de compétitivité. Il y a fort à parier que le pays dépenserait moins à acheter son audio-visuel à l'étranger qu'à le produire en Terre de Feu. Mais la conception de l'industrie comme un luxe a des avantages qu'il ne faut pas sous-estimer. Le simple fait de donner des moyens importants a permis l'existence de quelque chose qui fonctionne bien et donc créé du savoir-faire dans un domaine clé pour le développement industriel d'aujourd'hui, à savoir l'électronique. Des retombées nous ont déjà été visibles à travers l'existence de techniciens qui doivent leurs premières véritables connaissances en électronique au fait d'avoir travaillé dans ce secteur. Nous les avons retrouvés occupant des postes clés autour de machines à commande numérique. Leur expérience dans l'industrie de l'audio-visuel les a dotés de connaissances qui font cruellement défaut au moment d'accorder mécanique et électronique. Pour l'Argentine cette industrie électronique sert d'école dans une discipline essentielle au développement. L'a-t-on payée trop cher est une question parfaitement fondée, mais il valait mieux de toute façon avoir cette école in vivo que de compter sur un système scolaire qui au mieux ne peut fournir le marché du travail que dans un délai de cinq à dix ans.

TEXTIL RIO GRANDE

Il s'agit d'une petite usine de 50 salariés (quand elle tourne à plein) située en bordure de la ville. La route qui y mène est large mais non goudronnée. Derrière l'usine commence une steppe vide et plane battue par un vent incessant.

Un grand hangar abrite l'usine et ses bureaux. Il est neuf mais sans aucun luxe superflu. Il contient pour l'essentiel deux étireuses-textureuses et une boudineuse. Cette dernière ne tournant pas faute de marché, le personnel se voyait réduit à 25.

L'usine tourne jour et nuit, elle appartient à un petit groupe national qui possède une implantation beaucoup plus importante en Patagonie. Sa création date de cinq ans, il s'agissait de profiter des avantages fiscaux offerts par la zone franche en essayant un des ateliers de la maison mère. Sa production est entièrement vendue sur le marché intérieur, la zone franche ici sert essentiellement à bénéficier des avantages fiscaux et à faciliter l'achat des matières premières (fibres synthétiques) et des machines.

Deux étireuses-textureuses

Les deux machines sont modernes et bien entretenues. Elles travaillent le jour et la nuit. Elles ne disposent pas de commande numérique comme le souhaiterait le gérant mais son néanmoins équipées d'

- un palpeur mécanique qui coupe les fils en cas de rupture de tension (évite les enroulements).

- de cartes électroniques préprogrammées pour effectuer le contrôle, la mise en température et le calcul de la vitesse.

Les opérations de chargement et déchargement des machines sont entièrement manuelles.

La difficulté majeure de la production provient de l'irrégularité des fils achetés. Ceux-ci présentent des différences imprévisibles de qualité qui obligent à prendre beaucoup de précautions pendant l'étirage et donc aboutit à réduire la vitesse de celui-ci. Cet état de fait se doit beaucoup au type de fournisseurs choisis. Demandant les prix les plus bas, l'entreprise ne reste

pas fidèle à ces fournisseurs et peut en changer à tout moment. Les fournisseurs eux-mêmes ne semblent pas attachés à une qualité constante. Ainsi ils n'avertissent pas les clients quand ils changent de machine et donc de caractéristiques du fil ou de la fibre vendue. Les conséquences se traduisent dans une mauvaise productivité. L'entreprise devrait pour tourner au mieux faire une analyse de chaque lot reçu, mais celle-ci est difficile à faire. D'une part cela impliquerait de paralyser une étireuse, d'autre part il faudrait disposer d'une réelle commande numérique pour être à même de faire varier indépendamment chaque variable clé (chaleur, vitesse, tension etc). Le gérant de l'usine a entendu parler d'une machine allemande qui présente cet avantage. Il pense que si il disposait de cette machine il pourrait étirer à 7000 m/mn alors qu'il tourne actuellement à 4000. On voit tout de suite l'économie qui pourrait ainsi être réalisée en heures de travail et temps d'amortissement des machines.

Pour l'heure, lorsqu'elle dispose du temps nécessaire l'usine envoie des échantillons à tester à l'INTI de Buenos-Aires (à 2 800 km de là). Cette opération peut prendre un mois.

Un manque d'information sur les changements technologiques

Tranquillisé sur la facilité à faire fonctionner les machines actuelles, le gérant n'envisage pas les difficultés inhérentes au passage à l'étape suivante qui serait ici le passage à une réelle informatisation de la production. Il pense qu'il suffira alors d'embaucher un bon ingénieur en électronique. De notre point de vue il y a ici mésestimation du changement que peut représenter cette étape d'autant que notre interlocuteur reconnaît que la difficulté principale pour lui consiste à se mettre à jour de l'évolution technique. Au cours des dix dernières années l'Europe et le Japon ont énormément investi dans le secteur du textile synthétique renouvelant et modernisant largement l'ensemble de l'appareil productif. De nouvelles machines et de nouveaux procédés sont apparus dont ils ont reçu des échos assez lointains. Il se crée ainsi une grave carence en informations techniques que n'arrange guère le manque de solidarité entre les concurrents nationaux. Ceux-ci ne se montrent pas leur machines et la profession n'a pas été à même de constituer une veille technologique susceptible d'avertir ses membres des révolutions en cours.

La localisation en Terre de Feu aggrave cette difficulté à se mettre au

courant de l'évolution technologique. Il faudrait pour cela courir les foires de matériel textiles, visiter les fabricants de machines. Seul un groupe puissant ou une association de producteurs serait à même de maintenir une telle veille technologique. Faute de cela on se contentera de voir arriver la prochaine vague en comptant sur les barrières douanières pour rester à l'abri.

Un personnel peu formé

L'industrie ne relevant pas d'une ancienne tradition dans la région, elle est condamnée à recruter des gens de tous horizons et de les former elle-même. On peut donc considérer qu'elle ne dispose pas d'ouvriers professionnels. Dans les postes requérant le plus de savoir faire on cherche alors à recruter des gens à l'esprit vif qu'on essaie de former ensuite.

RADIO VICTORIA FUEGUINA

Radio Victoria est une société argentine dont le siège est à Buenos-Aires et qui possède deux établissements industriels dont l'un en Terre de Feu. La société produit et commercialise sous licences les appareils audio-visuels de la firme japonaise HITACHI. La première usine fabrique des composants électroniques et l'établissement de Rio Grande assure le montage de toute la gamme commercialisée en Argentine à partir des éléments produits par la première usine, d'autres achetés sur le marché local et enfin d'importations japonaises.

Il est ne nous est pas possible de donner des éléments chiffrés sur la provenance des éléments entrant dans la composition des appareils montés dans l'usine. On note cependant que pour certains appareils le travail consiste essentiellement à assembler des éléments préfabriqués à l'extérieur. Pour d'autres, le degré d'intégration nationale est déjà plus élevé.

L'usine de Rio Grande existe depuis déjà quelques années. Elle est en croissance lente mais réelle et occupe aujourd'hui 400 salariés. Nous nous sommes limités dans son étude à l'approche de deux robots et d'une presse à commande numérique. Elle possède également un appareillage assez moderne de contrôle des circuits imprimés.

Une presse à commande à longue distance

Pour découper et plier les habillages métalliques des appareils fabriqués, l'usine s'est équipée d'une presse à commande numérique. Celle-ci est largement sous-utilisée. L'installateur nota lui-même que la Terre de Feu possède trois machines équivalentes dont chacune serait capable de fournir toute la production nécessaire pour l'île. Ici apparaît les coûts provoqués par des industriels qui préfèrent l'indépendance à l'efficacité.

Avec cette presse à commande numérique nous avons un exemple du renforcement de la dépendance par la commande numérique. La firme japonaise a contribué au choix de la machine. C'est elle qui réalise les matrices de la presse. Avec ces matrices la maison mère envoie les programmes enregistrés qui permettent la mise en marche de la machine. En quelque sorte on réussit ainsi à éloigner de plus de dix mille kilomètres le bureau d'études de l'atelier de fabrication. Conception et programmation sont importées et il ne reste plus qu'à surveiller et entretenir la machine.

Ce type de division internationale du travail n'a pas été reproduit dans les deux investissements plus récents : les robots de montage des cartes électroniques.

Deux robots de montages programmés sur place

Les deux robots servent à monter les éléments électroniques sur les cartes aux circuits préimprimés. Ces cartes arrivent également prépercées de la maison mère. Le robot positionne les éléments électroniques (diodes, transistors, etc) sur la carte. Un premier robot positionne les éléments dits horizontaux, l'autre s'occupe des pièces plus importantes ou plus saillantes qu'on appelle alors verticales. La première opération est en fait d'automatisation plus simple que la seconde. En effet les éléments ont une taille standard et sont approvisionnés en bande. La seconde opération traite des pièces aux contours irréguliers et qu'il faut souvent repositionner dans le magasin d'approvisionnement. Une fois les pièces horizontales puis verticales positionnées, les cartes passent sur une vague d'étain liquide qui fait d'un seul coup toutes les soudures.

Dix personnes réparties sur deux équipes travaillent sur le robot. Elles

remplacent les 35 qui étaient nécessaires autrefois pour réaliser une production moindre et avec un taux d'erreur plus de dix fois plus élevé. La baisse du taux d'erreur était en fait le but recherché dans l'achat des machines. En effet les erreurs à ce stade de la fabrication ont des incidences qui se reportent directement sur le nombre de poste de contrôle et de réparation en aval ainsi que sur la qualité du produit final.

La programmation se fait par palpeur. Un homme reproduit tous les mouvements que devra exécuter ensuite le robot. La principale difficulté dans la mise en œuvre d'une pièce vient dans la construction d'un châssis de positionnement des cartes préimprimées. Ce châssis extrêmement précis est usiné par la firme japonaise.

Achat des robots et formation du personnel

La décision d'achat a pratiquement été imposée par la firme japonaise qui ne se satisfaisait pas des résultats en matière de qualité. La transnationale a alors réalisé une étude du matériel existant et a invité la société argentine à fixer son choix sur l'un des appareils retenus par l'étude. Il n'y avait pas obligation formelle de suivre une des options de la firme japonaise mais de toute façon tout changement de matériel productif doit recevoir son approbation. L'usine a opté pour du matériel américain qui n'est pas celui utilisé au Japon. Notons que les concurrents locaux possèdent également du matériel américain et qu'il a probablement été tenu compte de la possibilité de faire appel à eux en cas de manque de pièces de rechange.

Deux personnes (le chef de secteur et un technicien) ont été aux Etats-Unis pour acheter les machines et suivre un stage de programmation et d'entretien chez le constructeur. A leur retour ils ont formé le personnel. Aujourd'hui l'un d'eux est toujours dans l'usine et le second est monté au siège de Buenos-Aires.

Il a fallu entre trois et six mois pour que les robots soient réellement opérationnels. Durant les trois premiers mois un installateur américain est venu mais son passage n'a pas laissé de bons souvenirs. On le jugeait plus porté aux sorties nocturnes qu'au succès de son matériel. De fait après son départ beaucoup de points sont restés dans l'ombre.

De nombreuses difficultés provenaient de ce que le fournisseur n'était pas le

fabricant de la partie électronique. Il n'était donc pas à même de comprendre tous les problèmes que rencontrent les robots. Il n'arrivait donc pas à faire face. A certaines occasions le fabricant de la partie électronique et celui de la partie mécanique se sont renvoyés la responsabilité de l'incapacité à réaliser certaines opérations. L'utilisation optimale du matériel demanderait que l'usine possède des spécialistes suffisamment à niveau pour départager les responsabilités.

Malgré ces difficultés les robots n'ont jamais été paralysés plus de deux jours. Il faut dire que l'usine a pratiquement un double de toutes les cartes électroniques de ses machines ce qui a fortement augmenté le coût d'achat mais apparait ici essentiel. Le chef d'atelier peut également compter sur le prêt de matériel de rechange par les chefs des ateliers des concurrents de l'île. Il n'existe sur ce point aucun accord formel mais les techniciens semblent disposer de relations solidaires qui dépassent largement le cadre de leur usine. Il faut dire que l'île comporte peu de monde et il faudrait consacrer beaucoup d'énergie à ne pas se rencontrer au sein d'un même milieu. Ce fait explique peut-être un certain succès dans l'utilisation de technologies de pointe dans un lieu qui plus que tout autre se caractérise par l'éloignement.

Formation du personnel

Il ne semble pas que la formation du personnel ouvrier ait posé problème. En fait l'intégration des robots s'est fait dans un climat très favorable. Les économies de personnel sont passées inaperçues du fait d'une croissance soutenue de la production et des effectifs de l'usine. Le robot remplace par définition des postes très peu prisés puisqu'il s'agit de positionner des petites pièces toujours de la même façon mais en faisant bien soin à ne pas se tromper entre des pièces d'apparences souvent très similaires. Il n'a donc pas été difficile de faire accepter une reconversion aux personnes déplacées. L'ambiance de ces ateliers est par définition propre et ces aspects de confort se voient renforcés avec l'introduction des robots.

Il n'a pas non plus été difficile de trouver des volontaires pour travailler sur les robots. En effet le travail à ce poste bénéficie d'un tel prestige qu'il a été possible de faire une sélection rigoureuse au sein du personnel ouvrier qui retenait les salariés intellectuellement les plus vifs. Le problème est un peu différent avec le personnel technique. En effet l'entreprise a dû investir

considérablement dans la formation de ce personnel. Elle maintient pratiquement constamment une personne aux Etats-Unis soit dans le cadre de la formation soit à titre de veille technologique afin d'être à jour des technologies nouvelles. Cet effort est donc considérable.

Un autre problème touche autant la formation que l'organisation. Il a été décidé d'attribuer aux robots un atelier avec une hiérarchie propre. On a naturellement cherché un technicien d'un très bon niveau pour tenir la responsabilité de ce petit atelier. Or ce technicien se retrouve dans une position frustrante. Une fois qu'il a peu près épongé les difficultés de mise au point il s'est aperçu qu'il était un des plus qualifiés des responsables de secteur mais qu'il avait en charge le secteur le plus petit. Ceci le met dans un statut intérieur peu reluisant. Il se rend compte que d'accepter de s'occuper des robots le met sur un poste un peu en marge de l'organisation et de ce fait réduit ses capacités à saisir les chances de promotion éventuelle. Plus grave est le sentiment d'ennui qui s'instaure une fois que l'atelier fonctionne à peu près. L'usine sent qu'elle ne peut se passer de mettre à ce poste quelqu'un de très spécialisé et compétent qui soit à même de comprendre et réagir rapidement devant tout incident qui peut arriver. Mais elle voit qu'elle met dans une position inconfortable une personne qui pour elle tient un poste clé. De sa capacité à résoudre cette difficulté organisationnelle dépend sûrement l'avenir de la robotisation.

Notons enfin qu'il nous a été signalé une difficulté dans l'achat de pièces à l'étranger. Celui-ci est par définition beaucoup plus facile que dans le reste du pays. Mais il n'en faut pas moins passer par les démarches douanières. Or ces démarches sont complexes et la douane se tient selon la logique centralisatrice nationale à Buenos-Aires c'est à dire à 3000 km ce qui complique sérieusement les démarches à effectuer. Il est évidemment plus difficile de comprendre ce qu'exige l'interlocuteur lorsque celui-ci se trouve si éloigné et dans un pays où le téléphone fonctionne si mal.

BENCER

L'usine Bencer se trouve au milieu de la zone industrielle d'Usuhaia qui s'étend sur une étroite bande côtière entre les montagnes et le canal de Beagle. Le site est magnifique, baigné d'une lumière boréale, on peut y voir des cormorans, des lions de mers et avec un peu de chance des pingouins. Le climat y est très adouci par la mer. Il faut chauffer toute l'année mais la température descend aussi rarement en-dessous de moins 5° quelle ne monte au-dessus de plus 5°. Nous sommes dans la ville la plus australe du monde. A cette latitude, on ne trouve que quelques hameaux chiliens ou des missions scientifiques.

L'usine constitue le plus grand établissement industriel d'Usuhaia : 600 personnes y travaillent au montage et à la fabrication d'allume-gaz piézoélectriques, de machines à laver Aurora et de matériel audio-visuel Grundig. Elle est en croissance rapide ce qu'elle doit pour une part aux avantages propres à la zone franche mais aussi à une politique commerciale copiée sur celle de concurrents brésiliens.

L'envers du crédit

La baisse du pouvoir d'achat de la classe moyenne est telle que peu de personnes sont en mesure de payer comptant un achat de machine à laver ou de téléviseur. Par ailleurs les désordres monétaires, les taux d'intérêt élevés et la situation d'insolvabilité latente de tout créancier n'incitent pas à développer le crédit. De ce fait a été inventé un crédit à l'envers ou le client devient le banquier de l'entreprise et non l'inverse. Le principe est simple, l'acheteur fait une demande d'achat et commence à payer par traites un produit qu'il lui faudra souvent attendre jusqu'à cinq ans à moins que la chance ne voit son numéro sortir dans un tirage au sort.

Pour l'entreprise le système est très intéressant. Il permet en effet de faire des prix plus élevés puisqu'on ne ressent que le montant de la traite mensuelle, il assure un écoulement de la production avec une planification sur plusieurs années à l'avance. En même temps il résoud complètement les problèmes de trésorerie de l'entreprise. En fait ce système est si intéressant pour l'entreprise qu'on se demande pourquoi les clients le choisissent aussi facilement. La réponse est simple, ils n'ont en général pas le choix. Soit le prix du produit dépasse toute possibilité de crédit bancaire à leur portée

(voitures par exemple). Soit le produit ne se trouve pas autrement sur le marché. Une machine à laver de qualité convenable ne peut pas s'acheter autrement. Une fois encore nous voyons un des effets pernecieux de l'habitude argentine de constituer des monopoles de fait.

En tout état de cause, l'entreprise a réussi à réduire au minimum le risque industriel. Elle peut investir avec de réels plans d'amortissements puisqu'elle sait à l'avance combien elle va gagner d'argent. Elle peut aussi faire face à l'éventualité d'une perte brutale des avantages réglementaires dont elle dispose puisqu'en fait elle a déjà complètement amorti les installations qu'elle construit.

Le système marche si bien que l'entreprise ne peut accepter toutes les commandes qu'on souhaite lui faire. Elle allonge les délais d'une part et s'agrandit constamment d'autre part.

La richesse de l'entreprise se répercute sur le niveau des salaires. Actuellement c'est l'état qui cherche à limiter les augmentations salariales, et l'entreprise tourne au maximum les efforts étatiques en payant presque un deuxième salaire en prestations indirectes. En cas de besoin elle sait se faire suffisamment convaincante pour attirer le spécialiste dont elle a besoin dans cet extrême sud.

Une production hétéroclite

La visite de l'usine laisse une impression de développement sauvage et désordonné. Il faut dire que sa première activité consiste à se produire elle-même. Au raz des bâtiments construits, des engins de terrassement dégagent la roche que l'on dynamite faute d'espace plat pour agrandir l'usine. Le ciment ne peut être coulé que pendant les trois mois d'été. Ce cours temps voit sortir de terre un nouveau hangard dont l'habillement sera achevé au cours des neufs mois suivants. On utilise des matériaux préfabriqués parfois assez coûteux comme des feuilles d'isolation en aluminium. Mais à peine l'espace est-il couvert que déjà on y installe des machines et y commence à produire. Il y a de l'esprit pionner dans l'atmosphère de ces ateliers et aussi une certaine insouciance car il va de soi que les risques d'accident dûs au télescopage des activités de production et de construction sont loin d'être négligeables.

Pour le reste les ateliers apparaissent comme un fouillis de productions hétéroclites. On y trouve toute une gamme de montages qui vont de celui des machines à laver à celui des cartes électroniques, de l'injection de plastique de la tôlerie, du cablage et de l'emballage. La logique peut se reconstruire après coup: elle est historique et remonte la chaîne de fabrication. Quand elle commence à commercialiser un produit l'usine se contente essentiellement d'achever le montage d'éléments importés et d'emballer. Peu à peu elle introduit des pièces achetées en Argentine ou qu'elle va fabriquer elle-même sur place. Et ainsi apparaissent de nouveaux ateliers ou de nouvelles machines. Ainsi pour les téléviseurs, l'usine fabrique les coffrages et l'habillage, elle positionne des éléments électroniques nationaux et importés sur des circuits imprimés allemands, elle assemble tout cela en y insérant des tubes cathodiques importés, contrôle puis emballe l'ensemble. Pour la chaîne des machines à laver, l'intégration nationale est en voie d'achèvement et on estime que d'ici un an les machines qui sortiront seront 100% argentines.

L'entreprise n'exporte rien. Elle considère cependant que ses machines à laver ne sont que 25 % plus chères que les homologues espagnoles. Il ne serait donc pas tout à fait impossible que si elle parvient à en doubler la production, elle devienne du même coup compétitive pour ce produit. Même si cette compétitivité à venir n'est pas assurée, l'entreprise prévoit de doubler la production des machines à laver d'ici à un an.

En l'absence d'exportations, la zone franche est donc ici aussi utilisée à sens unique notamment pour acheter les composants indispensables à la réalisation du matériel électronique mais aussi pour se payer un outil de production moins cher et plus moderne qu'il ne serait possible dans le reste de l'Argentine. Nos interlocuteurs ont été précis sur ce point. Ainsi montrant un compresseur ils ont indiqué que l'Argentine fabriquait un modèle moins puissant et plus bruyant que celui qu'ils ont acheté. Dans toute autre région du pays, ils auraient été contraints à opter pour le matériel national. Ici, il a été possible de choisir le matériel le plus adapté. Pour l'entreprise les avantages sont multiples. Elle s'assure un équipement au prix mondial qui sera facilement amorti sur un marché protégé. En même temps elle s'assure de meilleures conditions de travail. On comprend qu'il vaille la peine de s'installer dans une région aussi éloignée. La zone franche constitue le moyen de franchir les barrières d'un marché protégé et de réaliser le désir des industriels argentins qui ne cessent de réclamer simultanément qu'on leur

permette d'acheter au-dehors ce qu'ils veulent mais qu'on interdise l'entrée de produits susceptibles de concurrencer leur propre production.

Nous allons parler maintenant de trois ateliers différents.

Une machine transfert en tôlerie

La fabrication des machines à laver est encore largement manuelle. La chaîne de peinture est en voie d'automatisation à l'occasion du passage à la cataphorèse. Il existe une machine transfert de découpe et pliage de l'habillage en tôle. Cette machine est appelée à commande numérique par l'entreprise. Cette appellation apparaît en fait un peu abusive. La machine dispose il est vrai d'un automate programmable qui en dirige le cycle opératoire. Mais de la commande numérique elle n'a pas la souplesse car elle n'est destinée à produire qu'un seul habillage. Modifier une des caractéristiques de l'habillage obligerait à casser la machine pour effectuer d'autres opérations mécaniques et à sortir l'automate pour le reprogrammer en fonction. Cette machine est dite ne pas poser de problèmes d'entretien mais à notre passage elle tournait au ralenti.

Son utilisation est moyenne, environ sept heures par jour. Il est prévu de la faire tourner en deux équipes d'ici la fin de l'année pour doubler la production de machine à laver. Actuellement le goulot d'étranglement est constitué par la peinture d'où l'explication du gros investissement qui doit y avoir lieu.

L'injection de matières plastiques

L'usine dispose de tout un atelier destiné à la fabrication des éléments de coffrages en plastiques injectés des différents appareils d'audio-visuel et des allume-gaz. Les presses à injecter sont d'un modèle déjà assez ancien et sont contrôlées par des automates électromécaniques qui permettent de doser à peu près l'entrée des matières premières dans les presses. Le degré d'informatisation est donc faible. Le tout donne l'impression de machines sans cesse bricolées et de maniement complexe voire périlleux. La conduite de chaque machine apparaît très ardue du fait de la difficulté de maîtriser parfaitement le plastique en fusion et de la vétusté de l'équipement.

Ce matériel d'origine allemande et suisse a causé beaucoup de soucis à

l'entreprise qui a recherché des techniciens issus des maisons mères qu'elle a dû payer très cher. Avec le matériel allemand, l'entreprise a passé un accord qui lui permet de louer sur une longue durée un technicien qui relève de la mission commerciale que le constructeur a installé à Buenos-Aires. Ce type de contrat donne l'assurance d'avoir la personne susceptible de savoir faire fonctionner les machines mais il n'assure pas l'indépendance vis à vis du constructeur. De ce fait l'usine peut difficilement contester les avis de ce dernier qui peut avoir la tentation de l'obliger à acheter des équipements qui ne seraient pas indispensables.

Dans le cas du matériel suisse, il a fallu trouver une autre solution. Le constructeur de matériel suisse a signalé qu'un de ses techniciens avait quitté la Suisse pour l'Argentine dans le but semble-t-il de fuir le monde industriel en général et la Suisse en particulier. Le technicien n'avait pas donné sa nouvelle adresse et c'est une véritable chasse à l'homme qu'a entrepris l'usine pour le retrouver. Apparemment l'usine a su se montrer suffisamment persuasive pour s'attacher cet évadé du monde industriel.

On voit dans les deux cas évoqués que la situation particulière de la Terre de Feu a permis aux entreprises de trouver une manière propre de résoudre les manques de connaissances en matière d'utilisation du matériel sophistiqué. Il suffit en effet d'acheter à prix d'or les techniciens qui font défaut. Il va de soi que cette solution ne saurait être extensible à toute l'Argentine. On s'interroge même sur le coût que représente pour un pays pauvre le maintien d'une industrie en zone australe.

Les robots les plus austraux du monde

Le niveau d'informatisation le plus élevé de l'usine se trouve dans la présence de trois robots de positionnement des éléments électroniques sur les cartes de circuits imprimés. Il s'agit d'un équipement assez proche de celui observé chez Hitachi mais à la fois plus moderne et plus performant. Un coup d'oeil porté au globe terrestre montre sans hésitation aucune qu'il s'agit des robots industriels les plus au sud du monde. Cette considération géographique n'est pas sans intérêt surtout si l'on considère qu'il est difficile d'envisager un équipement industriel de pointe situé aussi loin de tout centre industriel d'envergure. Il y a là une gageure que celle qui consiste à mettre en un tel lieu un équipement aussi complexe, nous pourrions dire qu'en matière de commande numérique il s'agit d'un des équipements les

plus de pointe que nous avons vu dans ce pays. Il associe en effet la commande numérique, l'apprentissage par simulation et la conception assistée par ordinateur.

L'atelier rassemble trois robots autour d'un ordinateur. On considère ici que cet investissement de 1.600.000 USD a permis d'économiser une centaine de postes de travail. La première machine n'est pas à proprement parler un robot, elle teste chacun des composants électroniques qui vont être montés sur les cartes. Puis elle effectue les pliages des pattes des composants afin que ceux-ci puisse être directement chargés sur les deux autres robots.

Le premier robot fait le positionnement des composants horizontaux. Il est approvisionné par bandes de composants. Il semblait marcher parfaitement lors de notre passage. Le deuxième robot reprend les plaques issues du premier pour assurer l'insertion des éléments plus importants appelés verticaux. Son approvisionnement ne peut s'effectuer en bande du fait de la grande variété de formes des composants, sa programmation et son fonctionnement en sont plus déliquats et de fait elle n'apparaît pas encore tout à fait au point malgré le départ de l'installateur nord-américain. Ce dernier est pourtant resté trois mois.

Si le fonctionnement du deuxième robot ne peut encore être considéré comme pleinement satisfaisant, il convient de relever que l'usine est cependant déjà parvenue à certains résultats appréciables. D'une part la programmation se fait entièrement sur place. D'autre part, toute la gamme réalisée dans l'usine a pu être mise en production sur les robots, ce qui signifie que la programmation ne constitue pas un frein. L'indépendance technique n'est cependant pas atteinte. En effet beaucoup d'éléments restent importés. C'est le cas notamment des cartes supports qui arrivent de la maison mère allemande tout imprimées et percées. De même les matrices de positionnement des cartes arrivent d'Allemagne. Il s'agit de pièces d'usinage très délicat qu'il ne semble pas rentable de produire localement. Enfin s'il existe une production locale de composants électroniques, celle-ci est loin de satisfaire aux besoins et l'essentiel de ces éléments reste importé.

Enfin, bien que théoriquement à même de se passer des chaînes manuelles d'insertion des composants, l'usine a laissé un atelier d'insertion traditionnel juste à côté de celui des robots. Cet atelier se charge des retouches mais il est à même de réaliser toutes les opérations effectuées par les robots en cas de

nécessité. L'effet d'une panne ne saurait se traduire par une immobilisation totale mais par une très forte baisse de la production car le personnel existant serait largement insuffisant pour réaliser toute la production des robots.

Conception Assistée par Ordinateur

Les cartes mises en production sur les robots ont toutes été conçues sur place au moyen même de l'ordinateur de l'atelier. En effet, il n'est pas possible de reprendre tels quels les programmes de la firme allemande car les composants fabriqués en Argentine n'ont ni les mêmes tailles ni les mêmes formes que ceux utilisés en Allemagne. De ce fait, l'usine part du modèle de Grundig et du programme qui va avec et utilise son ordinateur pour redessiner un positionnement en fonction des éléments différents à introduire. Dans la foulée l'ordinateur aide à l'écriture du programme qui dirigera le travail des robots. Ce système apparaît suffisamment au point pour avoir permis à l'usine de mettre en production ainsi toutes les cartes qu'elle introduit dans les appareils qu'elle vend.

La télé réparation

L'atelier de robots fonctionne donc avec du personnel uniquement argentin et du matériel acheté aux Etats-Unis. Il semble qu'il est en train de parvenir à un bon apprentissage de ce matériel parmi les plus informatisés que nous ayons rencontré en Argentine. Il y a donc une prouesse technique qui s'explique partiellement par les bonnes communications que l'usine entretient avec les fabricants du matériel. L'usine dispose en effet d'un télécopieur, c'est à dire d'une machine à même d'émettre ou de recevoir des photocopies par le réseau téléphonique. Cet instrument a considérablement réduit la distance qui sépare l'usine du producteur de matériel. Ainsi lors d'une panne récente, l'usine a expliqué ce qui s'était produit aux vendeurs nord-américains et ces derniers ont envoyé une photo indiquant le lieu du circuit défectueux et une liste d'instructions pour le changer. Le tout n'a pris que quelques heures alors que les interlocuteurs se trouvaient à plus de 10 000 km l'un de l'autre.

Bien sûr cette réparation exigeait que l'entreprise ait sur place des cartes électroniques en stock. Mais nous savons que c'est le cas et que de plus ce stock est partiellement commun entre plusieurs entreprises. Il est surtout

important de retenir de ce cas que le manque de savoirs spécifiques à la maintenance des robots peut être réduit du fait des possibilités techniques offertes par la télécopie. Mais cela implique d'une part l'établissement d'une très bonne relation avec le vendeur, mais aussi l'existence d'une aptitude à communiquer correctement avec lui. L'informatisation oblige ainsi à améliorer non seulement les circuits et capacités de communications internes à l'entreprise, mais aussi tant les moyens que les aptitudes à dialoguer avec les fournisseurs de matériel.

LA SECURITE DANS LA ZONE PORTUAIRE DE BUENOS-AIRES

Avec la crise se sont multipliées récemment les catastrophes écologiques d'origines industrielles. On peut supposer qu'une des raisons à la récente série noire réside dans la diminution de l'effort de sécurité face à l'accident improbable mais majeur. Il nous faut énumérer ces catastrophes survenues ses dernières années et qui ont provoquées à chaque fois des centaines de morts pour se rendre compte qu'elles sont survenues dans des pays particulièrement affectés par la crise, du moins des pays qui ont vu sérieusement baisser leurs ressources du fait de la baisse des prix du pétrole ou de l'extension de leur dette. Il y a eu l'incendie d'un pipe-line au Venezuela, le nuage toxique issu de l'usine de l'Union Carbide à Bophal en Inde, l'explosion de la raffinerie de la PEMEX à Mexico et la fusion du cœur de la centrale nucléaire de Chernobyl en URSS.

Le but de cette courte note est d'indiquer est de **relever la possibilité en Argentine d'une catastrophe de l'ampleur de celles qui ont endeuillé des villes entières.** Nous voulons parler notamment de la zone portuaire de Buenos-Aires. Il y a deux ans les conditions ont été réunies pour un tel accident. Une péniche qui déchargeait du pétrole a soudainement pris feu. L'incendie a été maîtrisé à grand peine et il n'y a pas eu d'explosion. Cela est heureux car à 100 mètres de là se trouvait l'homologue exacte de l'usine qui a causé la catastrophe de Bophal. Une explosion à ce moment avec un vent du sud-est pourrait avoir provoqué la mort de plusieurs centaines de milliers de personnes.

L'accident ne s'est pas produit, il faut s'en réjouir. Mais s'est-on assuré que des circonstances analogues ne se reproduiront pas. Apparemment non,

les leçons n'ont pas été tirées et les risques demeurent inchangés. En effet, le chargement et le déchargement de carburant sont à l'évidence des opérations potentiellement dangereuses. Les meilleures conditions de sécurité du monde ne peuvent permettre d'assurer qu'il n'y aura jamais d'explosion. Dans ce cas il ne faut pas accepter la proximité d'une autre unité dangereuse lorsque celle-ci n'est pas dictée pour des raisons fonctionnelles. Mais il y a plus grave. Il y a peu d'exemples qu'un accident majeur n'ait été précédé d'incidents de faible gravité de même type. C'est encore l'analyse constante et ouverte des incidents qui est à la base de la sécurité en matière de risques exceptionnels. Or aucun des responsables de l'entreprise concernée par l'incendie (que nous ne nommerons pas) n'a été en mesure de nous donner les causes de l'incendie. Si une enquête a été poussée à bout, ces résultats n'ont pas été divulgués auprès du personnel concerné. Certains pensent même que l'enquête aurait été trop légère pour aboutir. Notre perception du monde argentin nous fait plutôt pencher pour l'hypothèse du secret. La tradition d'autoritarisme s'accommode mal d'une mise en commun des faiblesses d'une organisation. Les conséquences de cet état de fait peuvent être malheureusement très graves. L'incident arrivé n'a pas servi de leçon, il a montré une faille dans la sécurité des habitants de Buenos-Aires; il n'a pas permis de le colmater.

L'INDUSTRIE AUTOMOBILE EN ARGENTINE

L'industrie automobile est le lieu de plusieurs monographies. Elle constitue aussi un sujet d'études en soi pour un autre membre de l'équipe "Travail" de l'ORSTOM, Bruno JETIN. Nous avons donc rédigé une petite note sur cette industrie qui a la particularité d'avoir été une des plus anciennes du continent.

L'industrie automobile a commencé très tôt en Argentine, Ford et Chrysler installant dès 1920 des chaînes de montage dans le pays (pratiquement toutes les pièces étaient importées des USA). Dès 1930, le pays a un des plus forts taux d'équipement par habitant avec une voiture pour 26 Argentins (France : 27, Royaume-Uni : 29, Allemagne : 90 mais USA : 4, Australie : 11).

Appuyé par une forte consommation interne, le développement de la sous-traitance et des politiques de substitutions des importations, le secteur automobile croît rapidement atteignant 10 à 15% du PIB et constituant lui-même un des moteurs du développement industriel. Ainsi à la fin des années soixante, l'industrie automobile argentine est-elle plus importante que celle de pays comme la Corée ou le Mexique et à un rang équivalent à l'Espagne ou au Brésil, quatre pays qui vont prendre rang plus tard parmi les grands exportateurs.

L'opulence momentanée de l'industrie automobile argentine se traduira dans les investissements. En 1961, le groupe IKA démarrera une chaîne de soudure qui n'avait pas son égal en Europe. De fait, si l'investissement technologique a certainement marqué le pas au cours des dernières années, le parc machine des usines visitées n'est pas particulièrement vieux. Simplement, on constate un retard réel dans la diffusion de la commande numérique et de la robotisation. Ces machines existent mais en nettement moins grand nombre que chez les concurrents européens. Nous verrons plus loin que c'est leur utilisation qui fait problème.

En général la production se faisait sous licence, reproduisant des modèles américains ou européens plus ou moins transformés pour s'adapter aux

conditions particulières d'utilisation. En 1966 sortira cependant la Torino, le premier modèle de conception 100% argentine. Ce modèle a connu un certain succès mais l'expérience ne sera pas reconduite, il apparaît en effet anti-économique de concevoir un véhicule pour le seul marché argentin à l'heure où les grands constructeurs s'efforcent d'inventer l'auto mondiale.

La demande intérieure très forte pendant les années de prospérité a entraîné une certaine anarchie avec pendant une période le montage d'une cinquantaine de modèles différents. Une restructuration s'est opérée à l'occasion de la crise avec la disparition de plusieurs constructeurs (General Motors, Citroën...) et l'absorption d'autres (Peugeot par Fiat).

Mais cette relative réorganisation est loin de suffire à rendre compétitive cette industrie. En effet, une auto revient deux fois plus chère en Argentine qu'en France. Déjà autour de 1965 on estime que le coût de revient d'un véhicule fabriqué en Argentine est de 2,5 fois supérieur à celui de l'importation d'Europe ou des USA de ce même véhicule (taxes exclues) (Baranson 1971). Ces chiffres étonnent d'autant plus quand on sait que le coût moyen de l'heure de travail est ici égal à 30% de celui pratiqué à Renault-France et à 25% de celui qui a cours aux Etats Unis. La recherche d'une plus grande compétitivité passe par l'analyse des causes qui aboutissent à de tels prix de revient des véhicules fabriqués en Argentine. Souvent nos interlocuteurs se réfèrent à la fiscalité, arguant qu'avec 48 % de taxes, on ne saurait avoir de bons prix de vente. Cette explication ne tient pas lorsqu'on regarde les taux d'imposition pratiqués ailleurs. Il serait donc illusoire de chercher dans des mesures fiscales le moyen de rendre exportable les automobiles argentines.

Il faut donc admettre que la productivité est ici très inférieure à ce qu'elle est dans les pays centraux. Bien sûr on ne peut rejeter entièrement l'effet d'un niveau élevé de profit prélevé par des transnationales qui comptent encore l'Argentine parmi les pays à haut risque. Mais même si les artifices ne manquent pas qui permettent de masquer un taux élevé de profit, on voit mal cependant comment on arriverait à évader la moitié du chiffre d'affaires.

Sourrouille (1980) estime que malgré la présence d'un grand nombre de constructeurs, la concurrence n'a jamais joué sur les prix. Une analyse poussée des prix de ventes pratiqués au cours des années lui fait conclure à l'existence d'un oligopole de fait dans cette branche. Ses calculs minutieux montrent que les économies d'échelles ne sauraient rendre compte des différences de prix entre les véhicules argentins et ceux produits par le reste du monde. Cet auteur explique largement la mauvaise productivité

dans l'automobile argentine par une politique protectionniste qui aurait permis de maintenir des taux de rentabilité élevée même avec une production limitée et presque entièrement tournée vers la consommation interne. Il montre aussi l'échec de la politique de substitution des importations à travers les chiffres des échanges financiers avec les constructeurs étrangers : même lorsque ces constructeurs n'ont pu rapatrier que peu de bénéfices et malgré les exportations en dehors de l'Argentine, la balance commerciale de la branche a toujours été largement négative contrairement à celle de pays qui ont accepté une ouverture plus grande au jeu de la concurrence mondiale.

Il y a donc bien à expliquer une contre performance. Notre recherche laisse supposer que cette contreperformance a quelque chose à voir avec l'utilisation des technologies de l'automatisation.

DOCUMENTS REDIGES CONCERNANT LE PROJET

Jean RUFFIER, **PROJET DE RECHERCHE**, 15 pages en français, traduit en Castillan par WALTER

Jean RUFFIER, **Metodología para las pequeñas monografías**, offset CIEL, Buenos-Aires, nov 1985, 3p.

Jean RUFFIER, **PROJET ARGENTIN SUR LES SAVOIRS INDUSTRIELS**

1° **RAPPORT**, offset CEIL, Buenos-Aires, Décembre 1985, 5p

2° **RAPPORT**, offset CEIL, Buenos-Aires, Février 1986, 2p

3° **RAPPORT**, offset CEIL, Buenos-Aires, Avril 1986, 4p

WALTER J., **El caso de una empresa autopartista de la Capital Federal**, Offset CEIL, Buenos-Aires, dec 1985, 16 p.

RUFFIER J., **Technologies modernes à Renault-Argentine**, Offset CEIL, Buenos-Aires, fev 1986, 20p.

WALTER J., TESTA J., **Fabrica autoparte**, Offset CEIL, Buenos-Aires, fev 1986, 19 p.

RUFFIER J., **Hypothèses générales**, Offset CEIL, Buenos-Aires, fev 1986, 30p.

TESTA J., **Informe de avance**, Offset CEIL, Buenos-Aires, mars 1986, 22p.

RUFFIER J., **Technologies nouvelles en Terre de Feu**, Offset CEIL, Buenos-Aires, mai 1986, 24p.

RUFFIER J., WALTER J., **Primeras notas de trabajo de encuesta exploratoria que se lleva a cabo en Argentina**, offset CEIL, Buenos-Aires, avril 1986, 18p.

GALDIZ A., **ILASA**, Offset CEIL, Buenos-Aires, juin 1986, 37 p..

RUFFIER J., **Technologies nouvelles en Argentine**, Offset CEIL, Buenos-Aires, juillet 1986, 67 p

RUFFIER J., **Hypothèses des monographies à venir**, Offset CEIL,

Buenos-Aires, juillet 1986, 3 p..

GALDIZ A., A proposito del texto de Jean Ruffier sobre las hipotesis de las monografias, Offset CEIL, Buenos-Aires, juillet 1986, 3 p..

RUFFIER J., La désindustrialisation de l'Uruguay, offset GLYSI-CEIL, Buenos-Aires, juillet 1986, 11p.

RUFFIER J. Technologies de production, modernisation, automation, informatisation, Communication au congrès mondial de l'Association Internationale de Sociologie, offset CEIL/GLYSI, Delhi, aout 1986, 11p, traduit en anglais

WALTER J., Dominio de las nuevas tecnologías y proceso de aprendizaje, Offset CEIL, Buenos-Aires, septembre 1986, 45 p.

RUFFIER J., Rédaction des monographies, Offset CEIL, Buenos-Aires, septembre 1986, 7p

GUIGO D., Automatisation et enjeux de gestion, offset CRG, Buenos-Aires, octobre 1986, 47p

RUFFIER J., Faire face aux manques de savoirs industriels, Offset GLYSI, Bron, octobre 1986, 7p

0PP333333333333 023333333333 0:33333333333333333333 33
GALDIZ A., Procesa Billion de Inyeccion de Plastico, Offset CEIL, Buenos-Aires, novembre 1986, 15p..

RUFFIER J., Une fabrique de cellulose, Offset GLYSI, Bron, novembre 1986, 11p

ARGENTI G., Eléments pour la discussion des activités technologiques en Uruguay, offset CIESU, Montevideo, décembre 1986, 43 p.

WALTER J., El problema de la formacion de una cultura apropiada para hacer frente al desafio planteado por el uso de las nuevas tecnologías, Offset CEIL, Buenos-Aires, dec 1986, 36 p.

TABLE DES MATIERES

	pages
AVANT- PROPOS	1
Denis GUIGO : Automatisation et enjeux de gestion : L'automatisation dans une entreprise sidérurgique argentine : qui la promeut et comment s'insère t'elle dans les logiques de gestion ?	3
Gisela ARGENTI : Etat de la technologie en Uruguay	49
Jean RUFFIER : Technologies nouvelles en Terre de Feu	73
Jean RUFFIER :La sécurité dans la zone portuaire de Buenos-Aires	96
Jean RUFFIER : L'industrie automobile en Argentine	98
Documents rédigés concernant le projet	101