

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 échancrure, 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 apparaît 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.