
ACTIVITÉS DE R. ET D. AU JAPON
L'INDUSTRIE DU VÊTEMENT



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Expansion industrielle
régionale

Regional Industrial
Expansion

INDUSTRY CANADA / INDUSTRIE CANADA



49088

ACTIVITÉS DE R. ET D. AU JAPON

L'INDUSTRIE DU VÊTEMENT

Textiles, vêtements et chaussures

Ministère de l'expansion industrielle régionale

Ottawa (Ontario)

Décembre 1986

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	i
Aperçu	ii
Partie 1 : Le programme de R. et D. du Système de couture automatisé	1
Partie 2 : Rapport de visites	5
A. Agence de science et de technologie industrielles (AIST) du MITI	5
B. Laboratoires du MITI à Tsukuba	6
C. Association de recherche technologique du Système de couture automatisé (TRAASS)	11
D. Fabricants de matériel et de machines	12
i) Fabricants de machines à coudre	12
ii) Fabricants de matériel	16
E. Fabricants de vêtements	17
F. Syndicats	19
Partie 3 : Conclusion	21

INTRODUCTION

En février 1985, le ministère de l'Expansion industrielle régionale publiait un rapport intitulé L'application de nouvelles technologies à l'industrie du vêtement : Rapport sur les travaux de recherche et de développement menés dans cinq pays européens. Ce rapport a été largement diffusé dans l'industrie du vêtement, aux industries à haute technologie, aux établissements de recherche, aux universités et aux ministères et organismes fédéraux et provinciaux. Nombre de ceux qui en ont pris connaissance ont formulé des commentaires et, dans la plupart des cas, étaient favorables à ce que les pouvoirs publics continuent de recueillir et de diffuser des renseignements de cette nature. Dans de nombreux cas également, on souhaitait que le Canada poursuive seul des activités de R. et D. dans ce domaine ou en entreprenne avec d'autres pays.

En plus des travaux de R. et D. menés en Europe dans ce domaine, le Japon et les États-Unis exécutent de très importants projets de recherche et de développement axés sur l'automatisation de la production de vêtements. A l'automne de 1985, Raouf Hanna, un agent de commerce principal de la Direction générale des textiles, des vêtements et des chaussures, qui relève du ministère de l'Expansion industrielle régionale (MEIR), s'est rendu au Japon pour prendre connaissance des activités de R. et D. menées dans ce pays en vue d'appliquer de nouvelles technologies (par exemple la CFAO, la robotique, les lasers, la microélectronique) à l'industrie du vêtement. Le présent rapport contient l'essentiel des renseignements pertinents qu'il a réunis et constitue le complément du rapport antérieur sur la R. et D. en Europe.

Nous espérons que ce bref rapport sera utile à l'industrie du vêtement et aux industries à haute technologie, aux chercheurs, de même qu'aux gens chargés de prendre des décisions et aux analystes des ministères et organismes fédéraux et provinciaux.

Le Ministère souhaite exprimer sa reconnaissance à l'endroit de tous les fonctionnaires, chercheurs et organismes japonais qui, en donnant de leur temps et en fournissant des renseignements, ont contribué généreusement à la préparation de ce rapport.

APERÇU

Au Japon, les activités de R. et D. entourant la mise au point de nouvelles technologies de fabrication automatisée de vêtements s'inscrivent dans le cadre d'un programme national appelé le Système de couture automatisé, qui est administré et entièrement financé par le ministère du Commerce international et de l'Industrie (MITI).

Les travaux de recherche fondamentale sont exécutés par trois laboratoires et instituts nationaux affiliés au MITI, tandis que les activités de conception de produits et de systèmes sont confiées à 28 sociétés du secteur privé et coordonnées par l'Association de recherche technologique du Système de couture automatisé (TRAASS).

Ce programme a suscité beaucoup d'intérêt partout dans le monde et son existence a été déterminante dans les décisions qu'ont prises les États-Unis et la CEE de lancer d'importants programmes de recherche et de développement dans ce domaine afin de mettre au point leurs propres techniques.

PARTIE 1

LE PROGRAMME DE R. ET D. DU SYSTÈME DE COUTURE AUTOMATISÉ

Le Système de couture automatisé (que l'on appelle couramment " le mégaprojet ") est l'un des projets retenus dans le cadre du Programme national de recherche et de développement, créé en 1966 par l'Agence de science et de technologie industrielles (AIST) du ministère du Commerce international et de l'Industrie (MITI). Pour être inclus dans le Programme national de R. et D., un projet doit correspondre à un besoin urgent en matière de R. et D., nécessiter un financement important et une planification à long terme, comporter des risques importants et être d'intérêt public aussi bien que d'intérêt privé.

Fondé sur les résultats de travaux antérieurs dans le domaine, le Système de couture automatisé a été lancé comme mégaprojet durant l'année financière 1981-1982. Sa durée prévue est de 8 ans (jusqu'à l'AF 1988-1989) et son coût estimatif totalise 13 milliards de yens (environ 109 millions de dollars CAN au taux de change en vigueur le 18 juin 1986)*; les crédits doivent cependant être approuvés annuellement par le ministère des Finances. Le budget pour l'année financière 1984-1985 s'est chiffré à 942 millions de yens. Quelque 600 chercheurs de trois laboratoires gouvernementaux et de 28 entreprises privées participent à ce programme.

Le programme a pour but la mise au point des techniques nécessaires à la création d'un système efficace, souple et automatisé de fabrication en petites quantités d'une vaste gamme de vêtements. Il serait ainsi possible de résoudre les principaux problèmes qu'affronte l'industrie japonaise du vêtement, à savoir un fort coefficient de main-d'oeuvre, un coût unitaire en main-d'oeuvre

* En mars 1986, le calendrier fut révisé afin de prolonger d'un an la durée du programme, c'est-à-dire jusqu'en 1990; par la même occasion, on a porté à 10 milliards de yens le budget total accordé à la R. et D.

relativement élevé, la rareté de main-d'oeuvre qualifiée, le caractère diversifié des demandes des consommateurs, la courte durée du cycle de mode (par exemple cinq " saisons " de mode par année) et la taille très restreinte de la plupart des établissements. La plupart, sinon la totalité, de ces problèmes touchent tous les pays industrialisés.

La recherche comporte cinq aspects : quatre volets sur la technologie des composants et un volet sur l'ensemble du système intégré.

A. Technologie de préparation à la couture

- * évaluation des caractéristiques dynamiques et statiques des étoffes;
- * stabilisation de la dimension des étoffes, par exemple grâce à un procédé qui leur donne une rigidité temporaire;
- * perfectionnement des techniques de production de patrons pour couture tridimensionnelle;
- * inspection automatique à grande vitesse, disposition et coupe de précision des étoffes (notamment l'assortiment des motifs). On effectue des recherches dans les domaines des méthodes de coupe modifiée par ordinateur ou encore au laser.

B. Technologie de couture et d'assemblage

- * traitement préalable à la couture (par exemple pliage, collage temporaire);
- * couture tridimensionnelle automatique de pièces et assemblage (utilisation d'un appareil de couture multifonctionnel doté de plusieurs têtes et de pièces adaptables);

- * pressage (notamment les mannequins souples pour pressage tridimensionnel, habillage-déshabillage automatique).

C. Technologie de manutention des tissus

- * préhension des tissus (par l'étude des mouvements des mains et des doigts lors de l'exécution des diverses étapes de la couture, on cherche à mettre au point des dispositifs de suspension, de manutention et de préhension des bords des tissus);
- * mise en place des tissus;
- * déplacement des tissus souples.

D. Technologie de gestion des systèmes et de contrôle de la production

- * gestion et contrôle global de systèmes (notamment l'optimisation, l'équilibrage des chaînes de montage);
- * inspection et détection des défauts;
- * production de données de contrôle pour le découpage des tissus;
- * systèmes de reconnaissance des informations sur les morceaux coupés (y compris l'identification des formes, l'assortiment des motifs et la double lecture des formes).

E. Système intégré

- * intégration des technologies susmentionnées en un système de production très ou entièrement automatisé, destiné à réduire de plus de 50 p. 100 le temps de fabrication par pièce;
- * conception, construction, exploitation et évaluation d'une usine-pilote.

Ce que le Japon vise explicitement, c'est la certification à l'échelle expérimentale de nouvelles technologies et non pas leur commercialisation. Le gouvernement japonais a l'intention de céder sous licence les nouvelles technologies à des fabricants intéressés, au Japon et à l'étranger, à condition que ces derniers disposent des ressources techniques et financières appropriées. Cette question est abordée plus en détail à la section 2.

Le diagramme suivant illustre le nouveau calendrier du programme.

DIAGRAMME 1

Calendrier du programme de R. et D. du Système de couture automatisé

Année financière Élément de recherche	1982-1983	1983-1984	1984-1985	1985-1986	1986-1987	1987-1988	1988-1989	1989-1990	1990-1991	
1. Recherche en système intégré	Conception théorique	Conception de base	Étude de l'automatisation des systèmes de production				Conception détaillée de l'usine pilote	Construction, exploitation et évaluation de l'usine pilote		
	Conception théorique	Conception de base, conception détaillée et construction de machines expérimentales					Recherche auxiliaire			
2. Recherche en technologies de base	Conception théorique	Conception de base, conception détaillée et construction de machines expérimentales					Recherche auxiliaire			
(1) Technologie de préparation à la couture							Recherche auxiliaire			
(2) Technologie de couture et d'assemblage							Recherche auxiliaire			
(3) Technologie de manutention des tissus							Recherche auxiliaire			
(4) Technologie de contrôle de la production							Vérification du fonctionnement			

PARTIE 2

RAPPORT DE VISITES

A. Agence de science et de technologie industrielles (AIST) du MITI

L'AIST est propriétaire de tout produit des activités de R. et D. menées dans le cadre du mégaprojet (qui englobe le programme de R. et D. du Système de couture automatisé), soit dans des laboratoires et des instituts affiliés, soit dans des sociétés dont les activités de recherche sont subventionnées par l'État.

Les droits exclusifs se rattachant à toute propriété intellectuelle nationale sont donnés par l'AIST à l'Association de technologie industrielle du Japon (JITA)*, une association sans but lucratif qui jouit du droit exclusif d'octroyer des licences à des tiers, au Japon ou à l'étranger.

Selon les propos d'un fonctionnaire de l'AIST, il semble que l'intention énoncée à l'origine, celle d'octroyer des licences à toute tierce partie disposant de ressources technologiques et financières adéquates, n'ait pas été modifiée. Cependant, il est ressorti d'échanges subséquents avec des représentants d'organismes de recherche et de sociétés privées qui participent aux activités de R. et D. du Système de couture automatisé qu'aucun de ces participants n'avait sollicité de licence en vue d'une exploitation commerciale des résultats de la recherche.

* L'adresse du JITA est la suivante : 20th Mori Building
7-4 Nishi-Shimbashi 2-chome
Minato-Ku
Tokyo (Japon)
Téléphone : 03-591-6271

La recherche n'englobe pas les systèmes de conception assistée par ordinateur (CAO), étant donné que les États-Unis, la France, le Japon et l'Espagne ont déjà mis au point de tels systèmes et que ces derniers sont déjà largement répandus dans l'industrie du vêtement partout dans le monde. La recherche porte plutôt sur les autres aspects du processus de fabrication et les travaux en ce domaine progressent de façon satisfaisante.

L'activité de R. et D. touche aussi bien la mise au point de technologies originales que l'application et l'adaptation à l'industrie du vêtement de technologies de pointe issues d'autres secteurs.

Selon le fonctionnaire de l'AIST interviewé, le programme a pour but de répondre de façon plus efficace à la demande intérieure et non pas de mettre au point un système de production axé sur l'exportation. Cet interlocuteur était visiblement réticent à quantifier les répercussions éventuelles de ce programme de R. et D. sur l'industrie japonaise du vêtement.

B. Laboratoires du MITI à Tsukuba

Le MITI et l'AIST exploitent trois laboratoires de recherche à Tsukuba, une ville à vocation exclusivement scientifique située à environ 60 km de Tokyo. Il s'agit d'un laboratoire de génie mécanique, d'un institut de recherche sur les polymères et les textiles et d'un institut de recherche sur les produits industriels. Ces trois laboratoires participent à des activités de recherche liées au Système de couture automatisé du MITI, en plus de s'intéresser à d'autres travaux.

i) Laboratoire de génie mécanique

Pour l'année financière 1985-1986, le laboratoire de génie mécanique comptait un effectif de 290 personnes (dont 220 chercheurs) et disposait d'un budget total d'environ 3,2 milliards de yens.

Trois des travaux de recherche du laboratoire ont rapport avec le programme de R. et D. du Système de couture automatisé, dont :

a) Un robot manipulateur

Le prototype d'un robot manipulateur à entraînement direct simulant les mouvements de la main humaine et destiné à la couture tridimensionnelle a été mis au point. Il s'agit d'une structure articulée à sept degrés de liberté (c'est-à-dire sept axes de mouvement résultant de la combinaison d'articulations pivotantes et tournantes). Le septième degré de liberté est excédentaire et il est représenté par un " coude " qui permet à l'appareil de manipulation d'éviter des obstacles pouvant se trouver dans son aire de travail; le robot manipulateur possède donc une très grande dextérité. L'utilisation d'un mécanisme à commande directe élimine la nécessité d'engrenages réducteurs au niveau du mécanisme de transmission de la puissance, de sorte qu'il a été possible d'atteindre un degré élevé d'exactitude de positionnement et un rendement élevé. Le robot est doté d'un mécanisme actif de compensation de la gravité qui lui permet de manipuler des charges pouvant aller jusqu'à 5 kg, bien que son encombrement soit très faible. (La charge que le robot aura à manipuler sera une nouvelle tête de couture mobile et compacte pour la coupe tridimensionnelle.) Le robot manipulateur, fait en aluminium et pesant 182 kg, est entièrement contrôlé par ordinateur, tant sur le plan du positionnement que de la force déployée.

b) Un robot pour le transfert des pièces

Les travaux de R. et D. portent également sur la mise au point d'un robot mobile servant au transfert des pièces. Un prototype doté de vision artificielle et capable de reconnaître des patrons a été mis au point. Cet appareil peut reconnaître et suivre des marques (par exemple des triangles, des cercles) disposées sur le plancher le long de sa trajectoire et peut détecter aussi bien leur forme que leur superficie. Dans sa forme actuelle, le prototype ne peut se déplacer qu'à une vitesse de

500 m/h, mais l'on prévoit pouvoir multiplier par huit cette vitesse en combinant de façon différente le matériel et le logiciel.

c) L'atelier flexible FMS

Un autre programme national de grande envergure en matière de R. et D. touche la mise au point de systèmes automatisés flexibles, applicables à l'industrie du vêtement. Il s'agit du programme de mise au point d'un " système flexible de fabrication intégré avec laser ". Lancé en 1977 et terminé en 1984, ce programme était doté d'un budget de 13,5 milliards de yens. Il consistait en la mise au point d'un nouveau système de production flexible, entièrement automatisé et intégré, à haut régime de transformation de produits fabriqués en petits lots, depuis les matières premières jusqu'au produit final. Le programme a débouché sur la construction d'une usine-pilote et, semble-t-il, sert de modèle au programme du Système de couture automatisé.

ii) Institut de recherche sur les polymères et les textiles

Cet institut exécute les trois programmes de recherche suivants dans le cadre des activités de R. et D. du Système de couture automatisé du MITI.

a) Mise au point d'un robot simulant la main humaine

Dans un système de couture automatisé, les étoffes molles doivent être manipulées (préhension, transfert et mise en place) par des mains artificielles. C'est pourquoi on a mis au point le prototype d'un organe de manipulation doté de perceptions tactiles qui simulent l'action de la main humaine. Plus particulièrement, le dispositif mécanique reproduit l'action du pouce et de l'index lorsqu'ils prennent et mettent en place la première pièce d'une pile d'étoffes coupées. Pour ce faire, l'appareil doit percevoir (mesurer) correctement l'épaisseur. L'organe de manipulation prend l'étoffe coupée par le bord, en reproduisant un geste très semblable à celui de la main. On travaille à l'heure actuelle à la mise

au point d'un système à deux organes de manipulation dont les deux éléments fonctionneraient en coordination, comme deux mains. Des recherches sur la préhension de pièces d'étoffe plus lourdes ou de plus grande taille se poursuivent dans le secteur privé.

b) Estimation tridimensionnelle des vêtements

Une autre activité en cours consiste à produire sur écran de visualisation une image tridimensionnelle en couleurs, à partir d'un dessin en deux dimensions, c'est-à-dire d'estimer et d'illustrer l'apparence d'un vêtement en trois dimensions sans avoir à le coudre. On y arrive en fournissant à un système CAO les données sur le patron en deux dimensions du vêtement ainsi que les caractéristiques de l'étoffe dont il sera confectionné. Par simulation informatisée, le patron est automatiquement divisé en éléments triangulaires et constitué en une forme rudimentaire de base, cette dernière étant progressivement transformée en une forme d'apparence naturelle, en fonction des propriétés mécaniques de l'étoffe et de la forme du corps. Enfin, grâce à la technique dite de " représentation graphique du vêtement fini ", on obtient à l'écran une image en couleurs réaliste de la forme tridimensionnelle du vêtement.* Le concepteur est ainsi en mesure de modifier le patron ou le type d'étoffe et de voir comment ces changements se répercutent sur la forme définitive du vêtement, tout en économisant le temps et l'argent que nécessiterait le travail de couture.

L'Institut poursuit également des recherches sur l'analyse quantitative du drapé des étoffes et sur l'utilisation d'une technique de mesure des figures tridimensionnelles connue sous l'appellation de topographie des reliefs.

* Dans certaines autres industries comme la chaussure et la machinerie, ces techniques ont déjà été commercialisées.

c) Mesure automatique des propriétés des étoffes et traitement des données

Les robots et autres composants d'un système souple de couture automatisé doivent pouvoir traiter divers types d'étoffes ayant des caractéristiques distinctes. Les appareils doivent donc être conçus de manière à pouvoir mesurer et évaluer les caractéristiques des tissus et à s'adapter automatiquement en vue d'un rendement optimal. Une meilleure maîtrise des caractéristiques des étoffes à l'étape du tissage et du tricotage contribuerait assurément à faciliter l'automatisation de la production de vêtements. Par conséquent, ce programme de recherche porte sur le mesurage automatique des caractéristiques mécaniques des étoffes et sur le traitement automatique des données de mesure. Les chercheurs ont notamment mis au point un densimètre automatique qui permet de compter les fils de chaîne et de trame à l'aide d'une caméra de télévision. On met également au point des programmes informatiques de traitement automatique des données pour le calcul des diverses propriétés mécaniques à partir des courbes classiques de tension-déformation que mesurent les appareils d'évaluation mécanique. La combinaison de ces procédés permet de normaliser bon nombre de propriétés des tissus et d'en uniformiser le traitement informatisé.

Une autre initiative liée à la rationalisation de la production des étoffes a trait à la mise au point d'un procédé automatique d'inspection à très grande vitesse des défauts des tissus. On évalue actuellement à cette fin un mécanisme de vérification au laser.

iii) Institut de recherche sur les produits industriels

a) Techniques de détection

Dans le cadre d'activités de recherche portant sur la fabrication de vêtements et visant à mettre au point des procédés à la fois souples et automatisés, de nouveaux types d'appareils de détection sont nécessaires

pour une manutention précise des étoffes et une grande dextérité de manipulation. Ce programme porte sur la mise au point de récepteurs sensoriels " intelligents " et met l'accent sur les appareils de perception sensorielle tactile pouvant détecter et mesurer la pression et sa répartition.

On effectue également des recherches sur les dispositifs d'entrée-sortie pour systèmes CAO tridimensionnels dont les éléments d'entrée sont des schémas.

C. Association de recherche technologique du Système de couture automatisé (TRAASS)

Cette association a été créée en 1983 comme agence d'exécution du programme de R. et D. du Système de couture automatisé, pour assurer la coordination et la gestion des activités de R. et D. des 28 sociétés privées participantes. La TRAASS et ses membres sont chargés de la recherche appliquée et du développement des produits dans le domaine de la technologie des composants et du système intégré, y compris l'usine-pilote, tandis que la recherche fondamentale relève des trois laboratoires et instituts nationaux dont il a déjà été question.

Il est ressorti des échanges avec les dirigeants de la TRAASS que le programme de recherches se déroule conformément au calendrier établi et que le prototype d'un système de couture tridimensionnelle de base a déjà été mis au point. Le système prototype en question comporte notamment la capacité de préhension par un bras-robot de pièces d'étoffe coupées et temporairement rendues rigides; l'adhésion automatique de l'étoffe à un mannequin et la couture tridimensionnelle automatique par une tête de couture mobile de petite taille fixée à un bras-robot.

Selon les représentants de l'Association, même s'il est trop tôt pour prévoir les répercussions de ce projet révolutionnaire, seules les grandes entreprises seront vraisemblablement en mesure de se doter du système dans

sa totalité et d'en tirer parti, tandis que les entreprises de moindre importance ne pourront probablement qu'acheter ou louer les éléments du système qui leur seront les plus indispensables et qu'elles pourront se permettre d'acquérir.

Sur le plan du coefficient de la main-d'oeuvre, les responsables de la TRAASS se sont montrés réticents à fournir des détails précis, tout en soulignant que l'objectif de départ consistait à réduire de plus de 50 p. 100 le temps de production par pièce et en ajoutant qu'il était souhaitable de réduire le coefficient de main-d'oeuvre dans la mesure du possible, c'est-à-dire jusqu'à zéro si des solutions techniques le permettent.

Compte tenu du rattrapage réalisé par les nouveaux pays industrialisés (NPI) par rapport au Japon en matière d'exploitation de matériel moderne et de production de vêtements de grande qualité, et compte tenu des pressions de plus en plus considérables dues à l'importation de vêtements en provenance des pays en voie de développement (PVD), les responsables de la TRAASS ont indiqué que le gouvernement et l'industrie du Japon estiment que leur pays doit faire porter ses efforts sur l'automatisation.

D. Fabricants de matériel et de machines

i) Fabricants de machines à coudre

a) Tokyo Juki

La société Tokyo Juki est le plus important fabricant de machines à coudre industrielles au monde : elle détient 30 p. 100 du marché mondial et environ 50 p. 100 du marché japonais. Sa production mensuelle qui se chiffre à environ 23 000 unités est exportée à 80 p. 100. La société fabrique également des machines à coudre pour usage domestique, des machines à écrire, du matériel informatique périphérique et une gamme d'appareils électroniques pour la maison. La société emploie

3 000 travailleurs et, en 1983, ses ventes se sont chiffrées à 75 milliards de yens.

Tokyo Juki a été l'un des premiers fabricants de machines à coudre à intégrer la mécanique et l'électronique dans ses produits. Ses usines exploitent des techniques avancées comme la CFAO, la robotique et le FMS (atelier flexible) pour stabiliser la qualité et réduire les frais. En 1983, les activités de R. et D. des diverses divisions ont été regroupées en un seul laboratoire central, de manière à ce que les idées et les résultats soient également accessibles à tous.

La société Tokyo Juki est un des participants importants au programme de R. et D. du Système de couture automatisé du MITI et son président est le directeur général de la TRAASS.

Tokyo Juki se charge des activités de R. et D. portant sur la couture tridimensionnelle, dans le cadre du Système de couture automatisé. La société affecte 300 personnes à la R. et D. et ses travaux de recherche portent aussi bien sur le Système de couture automatisé que sur les produits qui intéressent la société.

Tokyo Juki participe également à la conception d'ensemble du Système de couture automatisé. D'après des renseignements obtenus auprès des représentants de la société, des prototypes ont déjà été mis au point et leur évaluation est en cours.

b) Brother

La société Brother est le deuxième plus important fabricant japonais de machines à coudre et elle détient entre 10 et 15 p. 100 du marché japonais des machines à coudre industrielles. Sa gamme de produits est assez diversifiée. Les machines de bureau en sont l'élément le plus important (45 p. 100 des ventes), suivies des machines à coudre (28 p. 100), des machines-outils, des appareils électroniques domestiques et des machines à tricoter.

La production de machines à coudre s'élève à 20 000 unités par mois pour les machines d'usage industriel et à 10 000 unités par mois pour les machines d'usage domestique (70 p. 100 de ces dernières sont fabriqués à Taiwan).

Créées il y a cinq ans pour la production automatisée d'un type de machine à coudre, les installations de la société Brother sont dotées d'un centre d'usinage FMS et DNC (à commande numérique directe). La société est actuellement en voie de concevoir et de construire une nouvelle chaîne de montage FMS plus souple et que l'on peut reprogrammer. La société Brother construit également les robots qui servent à la fabrication de ses machines.

A l'instar des autres sociétés industrielles du Japon, Brother accorde beaucoup d'importance à la qualité. La société compte 400 groupements qui se réunissent mensuellement pour trouver des façons de continuer à améliorer la qualité.

Les travaux de R. et D. entrepris par Brother dans le cadre du Système de couture automatisé du MITI portent sur la mise au point d'un FMS pour la couture de pièces de vêtements (par exemple manche, collet, poche) analogue au FMS que la société a introduit avec succès dans son centre d'usinage. Brother travaille sur la mise au point d'un système automatisé flexible, adapté à la couture classique à deux dimensions (par opposition à la couture tridimensionnelle, sur laquelle portent les efforts de recherche de la société Tokyo Juki, comme il a été mentionné précédemment). Un prototype a déjà été construit et fait actuellement l'objet d'une évaluation.

c) Aisin Seiki

La société Aisin Seiki est membre du groupe Toyota, qui est composé de 13 sociétés, y compris le fabricant d'automobiles bien connu, Toyota. Aisin Seiki est un fabricant intégré de pièces d'automobiles (qui produit

plus de 10 000 pièces distinctes), d'appareils ménagers (y compris des machines à coudre et des machines à tricoter) et de machines industrielles. Quelque 8 800 personnes sont employées dans les neuf usines, les trois laboratoires de R. et D. et les 26 bureaux d'affaires que la société possède au Japon et à l'étranger. Les ventes totales se chiffrent à 325 milliards de yens. Parmi ses employés, 1 300 personnes sont affectées à la R. et D.

Dans le domaine des techniques de couture, la société Aisin Seiki a déjà mis au point et commercialisé un système bien connu de gestion des opérations de couture : le Toyota Sewing Management System (TSS), fondé sur le concept de la fabrication en temps opportun (" just-in-time "), qui consiste à répondre aux besoins en fabriquant la bonne quantité du bon produit au bon moment. En bref, le TSS est un système intégré grâce auquel la confection complète d'un seul et même vêtement est confiée du début à la fin à un certain nombre d'opérateurs qui se déplacent dans leur espace de travail en exécutant diverses opérations de commande de machines. Ce système est souple et permet de réduire les pertes au minimum. Bien que le système TSS s'inspire du système FMS entièrement automatisé que la société Aisin Seiki a mis au point pour la fabrication de pièces d'automobiles, il s'en distingue du fait qu'il fait intervenir des opérateurs humains. On met actuellement au point une version plus automatisée du TSS : le " TSS à haute technologie ".

Aisin Seiki effectue également des travaux de R. et D. portant sur le Système de couture automatisé du MITI dans le domaine du remplacement automatique des bobines et des fils. La société a déjà réussi à mettre au point le prototype d'un système où le bras de la machine à coudre se soulève automatiquement de 30° pour laisser passer un changeur de bobine automatique. Ce changeur, qui fait appel à des systèmes mécaniques et pneumatiques, choisit la bobine appropriée du " magasin " et la fixe à sa place après avoir enlevé la bobine vide.

Les travaux actuels de recherche portent sur la " réparation " automatique des fils coupés par des procédés comme le maillage, le collage ou l'attache et, en 1987, la R. et D. portera sur le remplacement et l'enfilage automatiques des aiguilles. Aisin Seiki envisage la possibilité de fabriquer de nouvelles têtes de couture avec la société Brother. L'activité de R. et D. de la société Aisin Seiki se concentre sur le fil inférieur de la machine à coudre, tandis qu'une autre société concentre ses efforts sur le réglage de tension du fil supérieur.

ii) Fabricants de matériel

a) Asahi Chemical Industry Co. Ltd.

La société Asahi Chemical est une très grande société diversifiée qui fabrique surtout des fibres et des textiles synthétiques (31 p. 100 des ventes en 1984), des produits chimiques (26 p. 100), des plastiques et du caoutchouc synthétique (24 p. 100) ainsi que des matériaux de construction et des habitations (13 p. 100).

En 1974, Asahi Chemical introduisait son système de marquage et de classement pour l'industrie du vêtement; il s'agit du système AGMS (Asahi Grading Marking System), système CAO analogue à un système bien connu mis au point aux États-Unis : le système Gerber Camsco.

Les travaux de R. et D. de la société Asahi Chemical reliés au programme du Système de couture automatisé du MITI portent sur la mise au point d'un nouveau système de coupe automatisé. Ce système est doté d'une tête de coupe composée de tout un ensemble de couteaux dont l'action individuelle est modifiable par ordinateur; l'ordinateur ne fait intervenir que le nombre de couteaux nécessaires qui permettent de couper le tissu selon la forme désirée. La coupe se fait par pression de la tête de coupe sur une seule épaisseur d'étoffe et il est consécutif. Un tel système serait l'équivalent du découpage avec matrice extensible, sauf qu'il ne serait pas nécessaire de remplacer la matrice. Les chercheurs estiment que ce

système serait plus rapide que les méthodes de coupe au laser, tout en ayant l'avantage de pouvoir s'adapter à une vaste gamme de petits lots de fabrication.

La société Asahi Chemical a également innové récemment en mettant au point un nouveau système CAO de classement et de marquage de patrons, grâce auquel le patron peut être introduit directement dans l'ordinateur (sans conversion numérique manuelle). La société prétend que ce système est 10 fois plus rapide que les systèmes classiques. La première vente a été réalisée en septembre 1985 et Asahi Chemical prévoit exporter le nouveau système en Asie du Sud-Est avant de le commercialiser en Amérique du Nord.

E. Fabricants de vêtements

De l'ensemble des visites rendues aux installations d'un certain nombre de fabricants de vêtements, c'est la visite de la société ASICS Corporation qui est la plus intéressante aux fins du présent rapport.

1) ASICS Corporation

La société ASICS est un fabricant très important de vêtements de gymnastique, de vêtements de détente, de vêtements et de chaussures de sport. La société, dont le siège social est situé dans la ville de Kobé (dans un vaste immeuble ultramoderne), possède sept usines dans d'autres régions du Japon. Ces usines fonctionnent de façon autonome mais appartiennent à 100 p. 100 à ASICS. Pour l'année financière 1985-1986, les ventes ont totalisé 107 milliards de yens, réparties comme suit : vêtements, 50 p. 100, chaussures de sport, 40 p. 100 et articles de sport (par exemple crosses de golf, gants de baseball), 10 p. 100. La société ASICS est engagée dans bon nombre d'entreprises en participation et d'ententes de production sous licence à l'étranger, y compris une entreprise en participation avec une société de Sherbrooke, au Québec. Les tenues de sport Asics Tiger, les tenues de course Frank Shorter et les tenues de ski Killy, sont au nombre de ses marques de commerce les mieux connues.

La production, le classement et le marquage des patrons se font au siège social, après quoi ces derniers sont expédiés aux diverses usines pour la coupe, la couture, le montage et la finition.

Quinze chercheurs du service de R. et D. de la société participent au programme de R. et D. du Système de couture automatisé du MITI; ils s'intéressent plus particulièrement aux étapes préparatoires à la couture, notamment aux mécanismes destinés à maintenir le tissu en place lors de la couture tridimensionnelle et à rendre les étoffes temporairement rigides (pour permettre aux robots de les manipuler plus facilement) ainsi qu'à l'entrée des données sur ordinateur. ASICS participe également à la recherche qui s'adresse à l'ensemble du contrôle de la production et ses usines servent de terrain d'essai pour l'application de nouvelles technologies mises au point dans le cadre du programme du Système de couture automatisé.

L'une des filiales de la société, soit la société Kitakyushu ASICS, a fait l'objet d'une visite. Ce fabricant de vêtements de sport a mis au point un ensemble de programmes portant la désignation ASICS POP-5000 qui est exploité concurremment, à des fins de contrôle de la production, au système d'acheminement des pièces Eton 2001. Le POP-5000 produit des graphiques et des diagrammes en couleurs ainsi que les tableaux qui indiquent l'état de production pour chaque opérateur, chaque procédé, chaque style, chaque série d'articles, compare ces résultats à des normes, calcule le rendement, signale les déséquilibres des chaînes de fabrication, etc. On prévoit mettre le système en vente partout au monde par l'entremise d'une maison de commerce.*

* La société INA Systems Ltd., de Rexdale, en Ontario, a mis au point un système pouvant produire ce genre de données.

F. Syndicats

Lorsqu'il est prévu que l'industrie aura recours à de nouvelles technologies, il est très important de considérer quelles en seront les répercussions sur la main-d'oeuvre et quelle est l'attitude des travailleurs à l'égard d'une automatisation accrue. Pour connaître les opinions des milieux ouvriers japonais à ce sujet, une visite a été rendue à la Zensen (la Fédération japonaise des syndicats du textile, du vêtement, des produits chimiques, du commerce et des industries connexes) et des échanges ont eu lieu avec un certain nombre de cadres supérieurs de cet organisme.

D'après les conclusions d'une étude menée par la Fédération en 1984-1985, l'innovation technologique entraînerait une réduction considérable du nombre de travailleurs non qualifiés et partiellement qualifiés, de même qu'un certain accroissement du nombre d'emplois exigeant des connaissances, de l'intelligence et des compétences.

Selon une autre enquête portant sur les attitudes des syndiqués, 23 p. 100 des répondants étaient favorables à l'innovation technologique et 62 p. 100 de ces derniers ont indiqué qu'ils seraient d'accord si une décision était prise dans le but de mettre en oeuvre une innovation technologique.

D'après la Fédération, les objectifs de l'innovation technologique dans le secteur du textile et du vêtement devraient être de permettre aux producteurs japonais d'affronter la capacité concurrentielle de plus en plus grande des pays voisins en voie de développement et de répondre avec plus de rapidité, de précision et d'efficacité à la demande réelle, tout en étant capables de fabriquer une grande diversité de produits en petits lots. Ces mêmes objectifs ont été intégrés au projet de R. et D. du Système de couture automatisé du MITI.

Quant aux répercussions du Système de couture automatisé sur le caractère concurrentiel du Japon par rapport aux pays à faibles coûts de production, les représentants de la Fédération se sont demandés jusqu'à quel point le système automatisé pourrait faire contrepois à un écart salarial très considérable. A leur avis, l'attitude la plus judicieuse pour le Japon consiste à se spécialiser dans les produits à forte valeur ajoutée et à accroître sa capacité d'adaptation à la demande de consommation.

PARTIE 3

CONCLUSION

- * Les chercheurs japonais semblent reconnaître que l'objectif d'automatisation complète de l'industrie du vêtement, quoi qu'il soit ambitieux, est néanmoins valable. Il semble que même s'il n'est pas atteint, les efforts auxquels il aura donné lieu auront été fructueux et il en résultera assurément des progrès technologiques majeurs et des avantages économiques considérables.
- * Les activités de recherche du Japon couvrent un large éventail. Plutôt que de se concentrer sur une seule perspective, la recherche, jusqu'à maintenant du moins, semble porter sur l'ensemble des possibilités d'exécution des diverses opérations.
- * Même si l'objectif énoncé à l'origine était de réduire de 50 p. 100 le temps de production, les dirigeants et les chercheurs japonais semblent quelque peu réticents à quantifier l'incidence éventuelle de ce programme de R. et D. sur les besoins de main-d'oeuvre, la productivité, le temps de production ou les coûts. On s'accorde cependant à dire que les répercussions seront importantes et qu'elles seront favorables.
- * Les résultats à ce jour ont été satisfaisants et les activités se déroulent en général conformément au calendrier et au budget.
- * Les dirigeants japonais ont réitéré leur intention d'accorder des licences permettant d'exploiter les résultats de la recherche en cours à tout demandeur compétent, qu'il soit Japonais ou étranger. Cependant, en pratique, il semble raisonnable de prévoir que les sociétés privées japonaises qui participent à la recherche seront les premières à commercialiser la nouvelle technologie et que l'industrie japonaise du vêtement sera la première à l'exploiter.