

L'avenir incertain des industries de biens d'équipement

La concurrence industrielle entre les grands pays développés risque de provoquer, au cours des dix prochaines années, une transformation accélérée des processus de production grâce à la diffusion accrue de l'électronique industrielle. La position internationale des différents pays va dépendre de leur capacité à mener à bien la transformation de leurs industries traditionnelles et de la capacité des industries de biens d'équipement à concevoir et à produire les moyens de cette transformation.

Pour la RFA, cette période peut être, à partir des acquis antérieurs, celle d'un nouveau démarrage permettant d'établir les bases d'une puissance industrielle renouvelée. Ce pourrait également être celle des occasions perdues. Tout dépendra de la capacité d'adaptation et d'innovation des industries allemandes de biens d'équipement dans un avenir incertain.

1 - La construction mécanique : une industrie puissante qui traverse une période d'incertitude

1973-1980 : la lente détérioration des acquis

La construction mécanique allemande (1) est souvent considérée comme l'industrie qui caractérise le mieux le savoir-faire et la réussite internationale de l'industrie allemande. De fait la puissance qu'elle a acquise et les succès qu'elle a remportés sur les marchés d'exportation sont spectaculaires.

(1) La construction mécanique, qui correspond dans la nomenclature allemande « Systematik der Wirtschaftszweige » au « Maschinenbau » recouvre les postes FC (moteurs, turbines, pompes et machines non définies ailleurs), FD (machines et matériels agricoles), FE (machines-outils), FF (appareils de manutention et d'extraction), FG (machines spécialisées pour industries particulières) de la nomenclature CHELEM-CEPII.

Une industrie puissante

C'est une industrie ancienne dont l'origine peut être située entre 1860 et 1880, c'est-à-dire pendant l'ère Bismarkienne. En 1978, avec 11,3 % de la valeur ajoutée et 12,3 % des emplois manufacturiers, la construction mécanique est la deuxième industrie allemande après l'industrie électrique et électronique.

Il s'agit d'une industrie peu concentrée, composée en 1978 d'environ 5 500 entreprises dont 91 % ont moins de 400 salariés tout en représentant 42,8 % des emplois et 32,3 % du chiffre d'affaires de la construction mécanique. 3 % seulement des entreprises ont plus de 1 000 salariés, et représentent 35,6 % des emplois et 49 % du chiffre d'affaires (2).

C'est une industrie diversifiée produisant un ensemble de biens dont les conditions de production et les marchés sont fort différents.

TABLEAU V-1 - Structure par produit de la construction mécanique allemande pour l'année 1979

Produits	Production en %	Emploi en %	Part de la production exportée en %
Machines-outils	9,4	10,3	61,9
Machines agricoles	8,3	6,3	48,4
Engrenages, arbres et organes de transmission	7,5	8,7	46,1
Matériels pour les travaux publics	7,1	5,8	60,6
Matériels de forage et d'extraction	7,0	6,3	49,9
Matériels aérauliques	5,6	6,1	42,9
Machines pour l'agro-alimentaire et l'emballage	5,5	6,3	69,6
Machines pour l'industrie du papier et de l'imprimerie	5,4	4,1	67,3
Moteurs	5,3	5,3	49,7
Garnitures	5,0	5,1	40,9
Matériaux pour l'exploitation minière	4,0	3,2	34,4
Machines textiles	3,8	4,5	91,2
Matériels de précision	3,7	5,0	30,5
Pompes hydrauliques	3,1	3,2	59,5
Machines pour le plastique et le caoutchouc	3,0	2,6	58,6
Machines pour le travail du bois	1,9	2,4	77,7
Compresseurs et pompes à vide	1,9	1,8	55,7
Forges et laminoirs	1,8	1,7	53,3
Installations de chauffage et fours Industriels ..	0,8	1,4	64,2
Autres machines	9,8	9,6	43,1

Source :
VDMA.

(2) Source : Statistisches Bundesamt.

Depuis 1970 la RFA est le premier pays exportateur de produits mécaniques dans le monde. Cette position correspond à un maintien des positions allemandes sur la période 1967-1979 alors que par ailleurs les exportations américaines reculaient fortement et que celles du Japon commençaient à progresser.

TABLEAU V-2 - Part de la RFA, des Etats-Unis, du Japon et de la France dans les exportations mondiales de produits mécaniques

en %	1967	1969	1972	1974	1978	1979
RFA	24,3	24,0	25,6	26,6	24,3	23,6
Etats-Unis	26,3	24,2	20,3	21,5	19,1	19,8
Japon	4,3	5,3	6,6	7,9	11,1	9,9
France	5,7	6,5	6,8	6,9	8,0	7,9

Note :

Les résultats ne concernent que les exportations des pays industrialisés.

Source :

CHELEM-CEPII.

Pour certains produits, la part de la RFA dans les exportations mondiales peut être nettement plus importante. C'est notamment le cas pour les machines-outils, les machines pour l'industrie agro-alimentaire et les machines pour l'industrie du papier et de l'imprimerie, pour lesquelles le principal concurrent est relégué loin derrière avec une part des exportations mondiales inférieure à plus de la moitié de celle de la RFA.

Cette forte position de la RFA dans les exportations mondiales de produits mécaniques a pour résultat un solde extérieur extrêmement favorable. Il joue un rôle central dans la constitution du solde commercial allemand. En 1978, le solde extérieur de la construction mécanique représentait à lui seul près de 74 % du solde commercial total. Pour les échanges avec les pays de l'OPEP et avec les pays en voie de développement, le solde de la construction mécanique permettait à la balance commerciale vis-à-vis de la zone, d'être en situation excédentaire.

TABLEAU V-3 - Poids de la RFA dans les exportations mondiales de certains produits mécaniques pour l'année 1977

Produits	Part de la RFA	Part du principal concurrent	
Machines-outils	37,0 %	Japon :	11,5 %
Machines agricoles	16,2 %	Etats-Unis :	30,5 %
Engrenages, arbres et organes de transmission ..	33,6 %	Etats-Unis :	13,6 %
Matériel pour les travaux publics	22,6 %	Etats-Unis :	27,8 %
Matériels de forage et d'extraction	22,0 %	Etats-Unis :	18,9 %
Machines pour l'agro-alimentaire et l'emballage	38,4 %	Etats-Unis :	13,5 %
Machines pour l'industrie du papier et de l'im-			
primerie	38,5 %	Etats-Unis :	15,7 %
Moteurs	18,2 %	Etats-Unis :	25,2 %
Matériels pour l'exploitation minière	37,8 %	Etats-Unis :	34,6 %
Machines textiles	28,9 %	Suisse :	17,4 %
Matériels de précision	28,7 %	Etats-Unis :	15,9 %
Pompes hydrauliques	23,9 %	Etats-Unis :	20,4 %
Machines pour le plastique et le caoutchouc ..	38,2 %	Etats-Unis :	15,8 %
Machines pour le travail du bois	43,9 %	Italie :	14,3 %
Compresseurs et pompes à vide	17,0 %	Etats-Unis :	22,3 %
Forges et laminoirs	37,7 %	Etats-Unis :	19,3 %
Installation de chauffage et four industriel	26,6 %	Etats-Unis :	17,3 %

Source :

« Strukturwandel im weltmaschinenhandel », VDMA, 1979.

TABLEAU V-4 - Comparaison du solde extérieur de la construction mécanique et du solde commercial total pour la RFA au niveau mondial et par zone pour l'année 1978 en dollars courants

	Monde	Pays industr.	Pays social.	OPEP	PVD
Solde commercial	25,7	18,1	3,5	3,1	0,2
Solde de la construction mécanique	19,0	10,3	2,6	3,5	2,6
Solde commercial — solde de la construction mécanique	6,7	7,8	0,9	— 0,4	— 2,5

Note :

Les soldes sont calculés FOB-FOB.

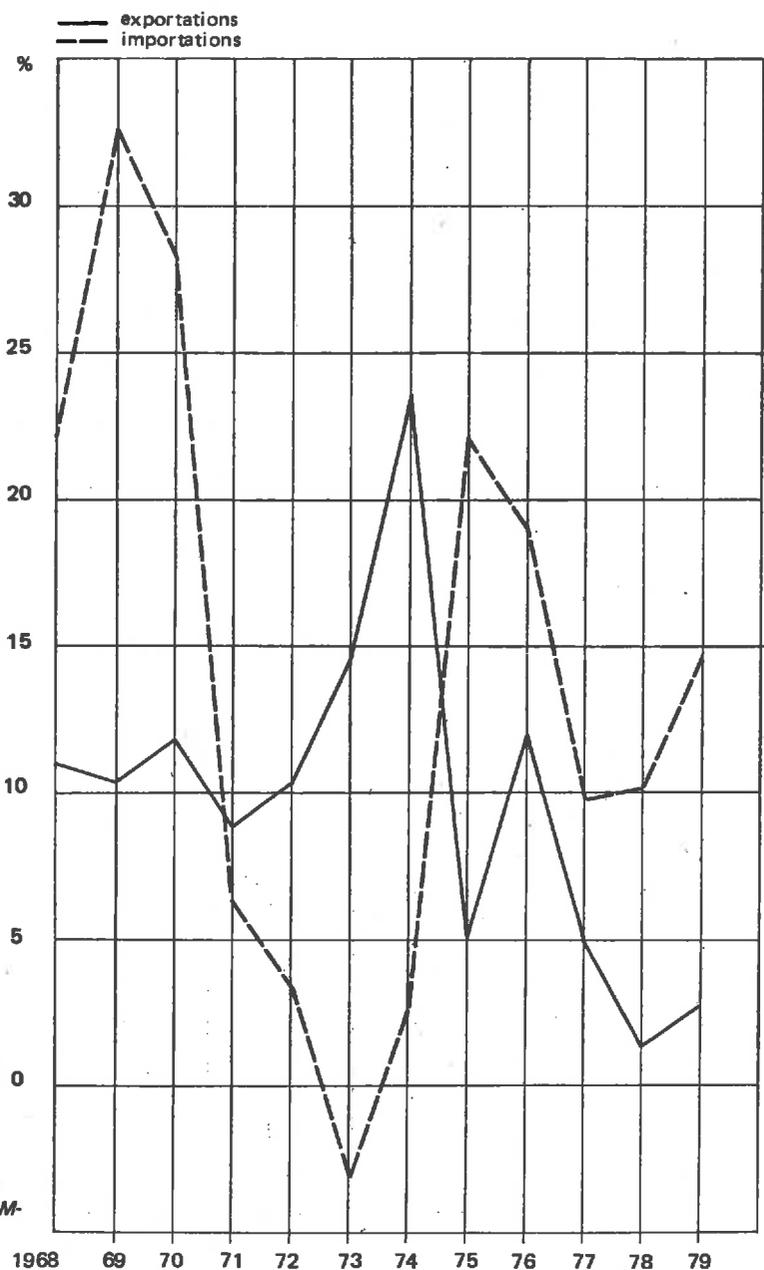
Source :

CHELEM-CEPII.

Depuis 1976, des difficultés pour maintenir ses positions internationales

La progression du solde extérieur de la construction mécanique entre 1972 et 1974 avait permis à la RFA de passer sans trop de difficultés le premier choc pétrolier. Les importations et les exportations alle-

**Graphique V.1 – Taux de croissance annuel
des exportations et des importations de produits mécaniques de la RFA
mesurés en deutsche Mark (free on board)**



Source:
CHELEM-
CEPII

mandes qui évoluaient en phase, ont connu au cours de ces trois années des comportements divergents : la forte augmentation des taux de croissance annuels des exportations en valeur s'est accompagnée d'une diminution des taux de croissance annuels des importations. Il s'agit d'une situation exceptionnelle puisque sur la période 1968-1979, il n'y a qu'au cours des années 1971-1974 que les importations ont progressé moins vite que les exportations. Il s'agit là d'une conséquence du ralentissement brutal de l'activité économique en RFA alors que la situation mondiale était celle d'une forte croissance de la demande de produits mécaniques.

Depuis 1976, par contre, le solde extérieur de la construction mécanique stagne en deutsche Mark courants et il n'a pas pu jouer, au cours du deuxième choc pétrolier, le rôle qui fut le sien au cours du premier. La progression des exportations a essentiellement été le résultat d'une progression des prix (+ 5,1 % par an) tandis que les volumes exportés étaient stagnants depuis 1974. Pour les importations par contre on a pu observer à la fois une progression des volumes (+ 8,1 % par an) depuis 1974 et des prix (+ 4,7 % par an).

Cette stagnation du solde extérieur de la construction mécanique s'accompagne d'un effritement des positions allemandes sur les marchés d'exportation pour certains produits qui restent néanmoins des points forts de l'industrie allemande. Ceci est particulièrement le cas pour les machines-outils. Entre 1967 et 1979, la RFA a vu ses positions se dégrader sur pratiquement tous les marchés à l'exception de l'OPEP et des autres pays industrialisés. La baisse est particulièrement spectaculaire sur le marché américain où le Japon prend la place de la RFA comme premier exportateur avec 31,7 % des importations américaines en 1979.

TABLEAU V-5 - Part de la RFA dans les exportations mondiales de machines-outils et dérivés (1)

Marchés	1967	1972	1974	1979
CEE (hors RFA)	47,7	48,0	50,1	43,8
API	33,1	38,0	40,6	36,8
Etats-Unis	29,3	31,9	27,3	20,3
Japon	34,1	31,8	42,4	37,7
OPEP	25,8	38,1	30,2	31,4
Est	41,2	45,2	43,9	40,0
NPI	32,4	23,3	31,7	22,8
PVD	23,6	28,1	27,4	23,3
Monde	35,0	36,8	38,6	31,3

Source : CHELEM-CEPII.

(1) Dans la base de données CHELEM, le poste machines-outils (FE) comprend les machines-outils mais aussi les autres machines pour le travail du métal et du bois ainsi que les convertisseurs et laminoirs.

Des problèmes internes croissants

Avec une progression moyenne de 2,9 % par an entre 1960 et 1977, la construction mécanique connaît des gains de productivité du travail particulièrement faibles. Seules les industries du cuir et agro-alimentaires connaissent des résultats inférieurs. Le salaire réel progresse quant à lui, à un rythme peu différent de celui de l'ensemble manufacturier (+ 5,4 % par an), ce qui a eu pour conséquence une forte hausse du coût salarial réel par unité produite sur la période. Cette dégradation, forte entre 1969 et 1973 (+ 4,5 % par an) s'est poursuivie après 1973 (+ 2,2 % par an) contrairement à l'ensemble manufacturier. Dans la construction mécanique, la hausse du coût salarial unitaire entre 1973 et 1977 est accompagné d'une forte progression du prix de la valeur ajoutée (+ 7,9 % par an), ce qui a permis de stopper la dégradation du partage des revenus mais qui place la construction mécanique au deuxième rang des industries inflationnistes derrière les chantiers navals.

Outre cette détérioration relative des conditions de production, la construction mécanique est confrontée à un mouvement structurel qui implique un rétrécissement durable de son marché potentiel en RFA. Il s'agit de la substitution des biens d'investissement de la construction mécanique par des biens d'investissement électriques et électroniques : entre 1960 et 1979, la part des produits mécaniques dans le volume des équipements investis par l'économie allemande a diminué de près de 20 % au profit de l'informatique et des biens électriques et électroniques.

TABLEAU V-6 - Répartition du volume des investissements d'équipement par type de biens
(en %)

Produits	1960	1969	1974	1979
Articles métalliques	4,7	3,6	2,8	2,2
Matériels de transport	18,3	19,3	17,4	18,9
Produits de la construction mécanique	49,4	40,7	32,7	30,9
Produits électriques et électroniques	15,0	19,2	25,5	23,8
Informatique	2,5	5,2	8,9	12,4
Produits finis divers	6,5	7,7	8,1	7,5
Produits en bois et textile	3,6	4,2	4,5	4,4

Source :

Statistisches Bundesamt.

Cette diminution de la part des produits de la construction mécanique a deux origines de nature différente. La première tient à la part décroissante des secteurs utilisant en priorité des équipements méca-

ques dans l'investissement total (agriculture, mines, BTP, industrie manufacturière) au profit de secteurs utilisant d'avantage l'informatique et les équipements électriques et électroniques (assurance, banque, commerce, administration). La deuxième tient à la nature des biens d'investissement eux-mêmes avec un fort développement des fonctions informatiques et électroniques sur les produits mécaniques eux-mêmes. C'est notamment le cas pour les machines-outils avec le développement de la commande numérique. Il s'agit donc bien d'un mouvement structurel de substitution auquel doit s'adapter la construction mécanique.

Les raisons du succès de 1972-1974 sont à l'origine du piétinement actuel

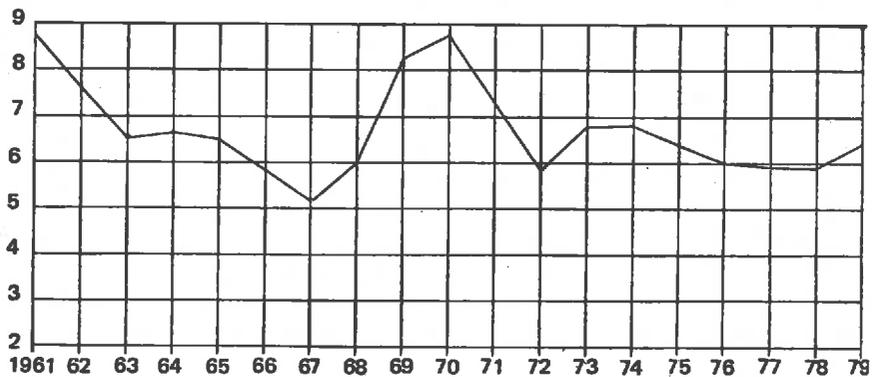
Les résultats spectaculaires obtenus par la construction mécanique allemande au cours du premier choc pétrolier avaient été expliqués par la qualité des produits allemands, la haute technologie et la bonne spécialisation de l'industrie, par les délais de livraison raisonnables et tenus, par la dynamique des réseaux de vente et d'après-vente spécialement sur certains marchés porteurs comme les pays socialistes ou l'OPEP. Cet ensemble de facteurs non exhaustifs permettait à la RFA de gagner des marchés à l'exportation tout en maintenant des prix élevés malgré les réévaluations successives du deutsche Mark par rapport au dollar. Associé à une bonne maîtrise d'un marché intérieur en faible croissance, il y avait là l'un des fondements du « cercle vertueux » allemand.

Le piétinement actuel de la construction mécanique allemande ne remet pas en cause les explications du succès de la période 1972 à 1974. Il tend, malgré tout, à en relativiser l'importance. Il apparaît que bien souvent ce sont les raisons même du succès de la première période qui sont à l'origine du piétinement de la seconde.

Les contreparties de la croissance lente

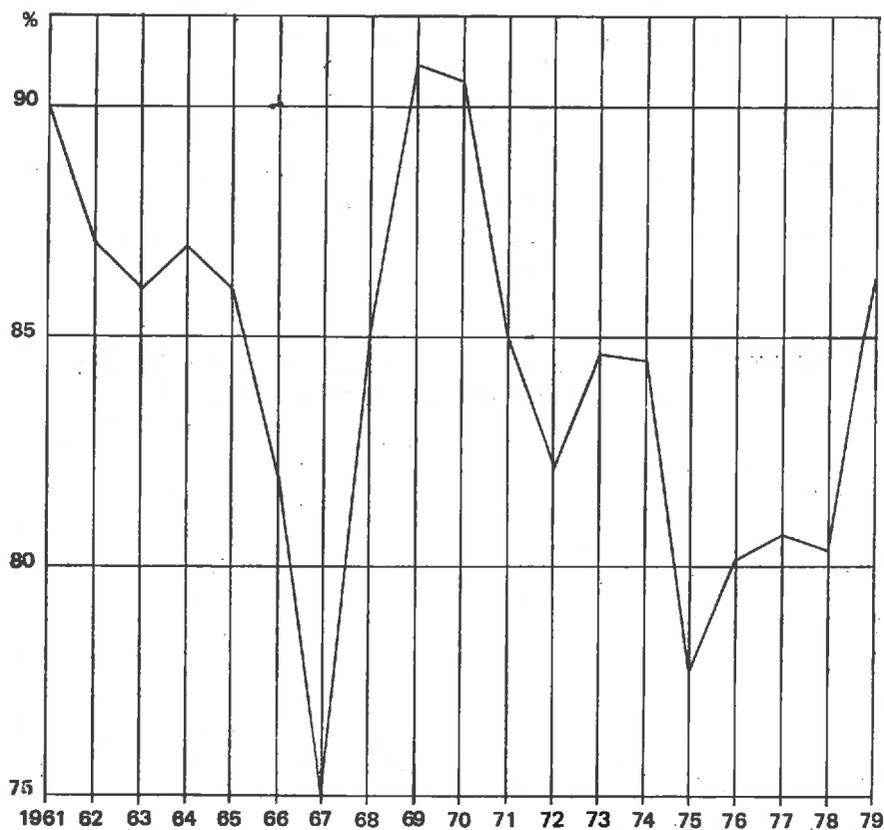
Le ralentissement de l'activité économique en RFA à partir de 1972 avait permis une décélération de la croissance des importations de produits mécaniques à un moment où les exportations connaissaient un fort développement ; il a eu pour conséquence un basculement accru de la construction mécanique allemande vers les marchés d'exportation. Ce basculement n'a cependant pas empêché une stagnation en termes réels de la production et une baisse sensible et continue des taux d'utilisation des capacités de production entre 1969 et 1975. Le dynamisme allemand

Graphique V.2 – Commandes en mois de chiffre d'affaires



Source: VDMA

Graphique V.3 – Taux d'utilisation des capacités de production dans la construction mécanique



sur les marchés extérieurs au cours du premier choc pétrolier, ne peut être dissocié de cette disponibilité croissante en capacité de production. Depuis 1975 le taux d'utilisation des capacités remonte, il s'agit moins d'une reprise du marché puisque les commandes en mois de chiffre d'affaires restent stables, que le résultat d'une suppression des capacités de production excédentaires.

La croissance lente, favorable à court terme pour le solde extérieur, a un impact défavorable à moyen terme sur l'investissement de l'économie allemande et sur l'activité de la construction mécanique à cause du rétrécissement de son marché intérieur. Ceci a eu pour conséquence une chute de l'effort d'investissement dans la construction mécanique. Entre 1974 et 1977, le taux d'investissement courant était inférieur au plus bas taux enregistré entre 1960-1970 (9,3 % en 1968). Une telle situation a un impact sur le dynamisme interne de l'industrie. Les succès extérieurs de la période 1972-1974 suivaient un accroissement important de l'effort d'investissement dans la construction mécanique allemande au cours des années 1969-1970-1971. Le piétinement actuel suit une période de fort ralentissement de l'effort d'investissement.

Un regain de la concurrence par les prix

Les marchés des pays socialistes et des pays de l'OPEP, qui s'étaient en partie substitués aux marchés des pays industrialisés au cours des années 1972-1975, rencontrent à présent des limites importantes à leur capacité d'absorption.

TABLEAU V-7 - Taux de croissance annuel moyen de la demande d'importation, exprimée en dollars courants, des produits mécaniques

Marchés	1967-1972	1972-1975	1975-1979
CEE hors RFA	14,8	21,5	15,8
API	12,6	24,7	9,1
USA	16,6	15,2	22,6
Japon	14,0	13,6	15,5
OPEP	19,7	60,8	9,7
Est	12,5	43,4	7,0
NPI	20,9	27,9	18,2
PVD	6,6	33,3	13,7
Monde	14,2	28,3	13,3

Source :
CHELEM-CEPII.

La tendance générale est donc au ralentissement de la demande d'importation après 1975 sur pratiquement tous les marchés (à l'exception des Etats-Unis). Il semble bien que ceci ait eu pour conséquence un regain de la concurrence par les prix alors que celle-ci n'avait pas véritablement joué entre 1972 et 1975. L'apparition de nouveaux pays concurrents confirme cette hypothèse. La RFA est prise en tenaille entre, d'une part, des pays nouvellement industrialisés et d'autre part le Japon. Des pays comme l'Espagne, le Brésil, la Corée ou Taïwan ne peuvent aujourd'hui concurrencer les produits allemands à haute technologie, ils peuvent cependant, grâce à leurs coûts de production nettement plus faibles que ceux de la RFA, être des concurrents sérieux sur certains marchés peu sophistiqués. Le Japon, quant à lui, est encore loin de pouvoir concurrencer la RFA sur l'ensemble de la gamme, par contre il le fait de plus en plus sur certains produits intégrant une part croissante d'électronique, comme la machine-outil à commande numérique. Il s'agit là d'une situation préoccupante pour les Allemands dans la mesure où ce type de machines a un marché potentiel extrêmement important. La construction mécanique allemande dont le développement et le succès ont été essentiellement orientés vers la production en petite ou moyenne série, le travail à façon et la haute technologie, l'utilisation d'une main-d'œuvre qualifiée et chère ne semble pas avoir prévu ni tiré toutes les conséquences de ce retour perceptible de la concurrence par les prix. C'est du moins ce que laisse supposer la dégradation continue de ses conditions internes de production.

Une reprise de la demande de biens mécaniques ne constitue pas obligatoirement la solution

Des résultats qui précèdent, il ne faudrait pas tirer la conclusion hâtive d'une décadence de la mécanique allemande. Sa réserve de puissance, son savoir-faire, ses positions acquises au niveau mondial la mettent à l'abri d'une crise brutale. Si elle connaît une phase perturbée de transition, elle peut néanmoins espérer une reprise de la demande au niveau mondial. Le renouvellement des équipements industriels que les pays développés vont devoir mettre en œuvre pour répondre aux transformations des conditions de production de certaines industries traditionnelles, les besoins d'investissements des pays de l'OPEP et des nouveaux pays industrialisés, le développement d'équipements économes en énergie sont autant de marchés potentiels (3).

Il est cependant loin d'être certain que ce sera la RFA qui profitera de cette reprise. La situation sur le marché américain de la machine-

(3) K.H. Oppenländer : « Wachstum und Strukturwandel, Risiken und Chancen für den Maschinenbau in den Achtzigerjahren », *IFO-Schnelldienst*, 6-80.

outil, où le Japon a nettement plus profité que la RFA de la reprise de la demande d'importation, montre qu'il ne s'agit pas d'une interrogation gratuite. Tout dépendra de la capacité allemande à s'adapter aux nouvelles conditions de la concurrence et à produire des équipements nouveaux incorporant davantage de fonctions électroniques (4).

De ce point de vue la structure de l'industrie basée sur les petites et moyennes entreprises suscite des interrogations. Ces entreprises sont certes d'un grand dynamisme et d'une bonne flexibilité en période de développement des marchés, mais elles ont, en période de ralentissement économique, des difficultés croissantes à mener à bien l'effort indispensable de recherche-développement du fait du coût et du risque de ces investissements. Ceci est particulièrement vrai pour l'introduction de la microélectronique dans les produits et les processus de production. Il n'est pas sans signification que les robots nécessaires à l'industrie automobile allemande aient été développés par les constructeurs automobiles eux-mêmes et non par l'industrie de la construction mécanique.

Cette interrogation sur la capacité d'adaptation de la construction mécanique participe d'une interrogation plus vaste sur la façon dont l'industrie allemande a su prendre le virage électronique. Dans la concurrence internationale à l'échelle mondiale la RFA, comme les autres pays industrialisés doit affronter la montée en puissance du Japon. Celle-ci ne s'explique pas seulement par des coûts salariaux unitaires nettement plus faibles que dans les autres pays industrialisés mais aussi, et de plus en plus, par l'avance japonaise dans l'introduction de l'électronique dans les produits et les processus de production. Ce mouvement représente l'un des enjeux décisifs de la concurrence industrielle à l'échelle mondiale au cours des dix prochaines années.

2 - Le tournant électronique en RFA

L'industrie électronique allemande : une industrie diversifiée qui connaît des insuffisances sur certains produits stratégiques

L'industrie électronique allemande ne peut être dissociée de l'ensemble des industries électriques et électroniques dans la mesure où les premières firmes électroniques comme Siemens ou AEG-Telefunken sont également les plus importantes firmes électriques. Le vaste ensemble des

(4) H.J. Warnecke : « Investieren für die Zukunft — eine Aufgabe für Mittelständische Unternehmen des Maschinenbaus », *VDI-Z band 120*, n° 9, mai 1978.

industries électriques et électroniques (5) représente 11,5 % de la valeur ajoutée et 12,4 % des emplois manufacturés.

Composé d'environ 3 300 entreprises en 1978, il est beaucoup plus concentré que la construction mécanique. 84 % des entreprises ont moins de 400 salariés tout en représentant 26,7 % des emplois et 22,1 % du chiffre d'affaires de l'industrie. 6,5 % des entreprises ont plus de 1 000 salariés et représentent 51,8 % des emplois et 59,1 % du chiffre d'affaires. Au niveau de l'industrie manufacturière dans son ensemble, seulement 2,1 % des entreprises ont plus de 1 000 salariés (6).

Au plan international, la part de la RFA dans les exportations mondiales de produits électriques et électroniques est restée remarquablement stable entre 1967 et 1979, alors que des bouleversements importants se produisaient par ailleurs au profit du Japon et aux dépens des Etats-Unis.

TABLEAU V-8 - Part de la RFA, des Etats-Unis, du Japon et de la France dans les exportations mondiales de produits électriques et électroniques

en %	1967	1969	1972	1974	1978	1979
RFA	18,1	17,7	18,3	19,5	18,7	18,0
Etats-Unis	22,9	22,0	18,7	20,2	17,5	18,0
Japon	12,5	16,2	18,3	16,3	21,4	19,8
France	7,2	6,6	7,2	7,4	7,8	8,6

Note :

Les résultats ne concernent que les exportations des pays industrialisés.

Source :

CHELEM-CEPII.

L'industrie électronique représentait en 1979 40 % de la production électrique et électronique. Elle était à la fois plus exportatrice et plus importatrice que l'industrie électrique. Les deux industries avaient un niveau d'exportations équivalent mais l'industrie électronique importait 2,5 fois plus que l'industrie électrique.

(5) Les industries électroniques et électriques qui correspondent dans la nomenclature allemande « Systematik der Wirtschaftszweige » au poste « Elektrotechnik, Reparatur von Haushaltsgeräten », recouvrent les postes FL (composants électroniques), FM (produits électroniques grand public), FN (matériel de télécommunication), FO (machines pour le bureau et l'informatique), FP (appareils électroménagers), FQ (gros matériel électrique), FR (appareils et fournitures électriques) de la nomenclature CHELEM-CEPII.

(6) Source : Statistisches Bundesamt.

**TABLEAU V-9 - L'industrie électronique
dans l'industrie électrique et électronique allemande**

en %		1977	1978	1979
Structure de la production	A :	59,1	58,4	59,6
	B :	40,8	41,5	40,3
	C :	100,0	100,0	100,0
Structure des exportations	A :	52,6	51,8	50,2
	B :	47,4	48,2	49,8
	C :	100,0	100,0	100,0
Structure des importations	A :	31,0	28,0	27,8
	B :	68,9	72,0	72,1
	C :	100,0	100,0	100,0
Part de la production exportée	A :	38,7	39,8	37,6
	B :	50,4	52,1	55,0
	C :	43,4	44,9	44,6
Part des importations dans la demande intérieure	A :	17,0	17,1	17,5
	B :	45,0	48,4	53,1
	C :	29,9	32,0	33,9

Note :

A : industrie électrique

B : industrie électronique

C : total des industries électriques et électroniques.

Source :

Elektronik 1980, Heft 13, Franzisverlag München.

A l'intérieur de l'industrie électronique les biens d'équipement représentaient en 1979 près de 54 % de la production, les biens de consommation n'en représentaient que 27,6 % et leur part est en régression puisqu'en 1976 elle atteignait 34,5 %. Les composants, enfin, ont une part égale à 18,5 % de la production électronique. L'insertion internationale de ces trois sous-ensembles est fort différente. Si en 1979 près de 50 % de la production allemande des biens d'équipement et des biens de consommation électroniques étaient exportées, le taux montait à 77,5 % pour les composants électroniques. De même les taux de pénétration étrangère sur le marché intérieur voisins de 45 % pour les biens d'équipement et de consommation électroniques sont nettement inférieurs à celui des composants qui monte à 80 %.

Des performances insuffisantes, en particulier sur certains produits stratégiques

La part de la RFA dans la production mondiale de produits électroniques et dans la production mondiale de composants électroniques, voisine de 10 % en 1980 est inférieure à la part de la RFA dans le PIB mondial (11 %). La situation est encore plus défavorable pour les circuits intégrés, puisque la part de la RFA dans la production mondiale n'atteint que 8 %. Cette situation ne devrait pas aller en s'améliorant puisque les prévisions d'ici 1985 donnent des taux de croissance annuels de la production électronique en RFA nettement inférieurs à la moyenne mondiale.

TABLEAU V-11 - L'industrie électronique allemande en 1979

	X	X	M	Q
	M	Q	Q - X + M	Qe
Biens d'équipement électroniques	118,3	49,4	45,2	54,0
— Convertisseurs et éléments de convertisseurs	265,9	76,3	54,7	2,6
— Equipements électroniques pour l'industrie	227,7	47,8	28,6	3,2
— Matériel de télécommunications	185,9	35,7	23,0	12,8
— Appareils, tubes radiographiques et autres matériels médicaux	175,4	66,8	53,5	4,2
— Instruments de mesure, contrôle et régulation	144,1	43,9	35,3	12,0
— Matériel informatique	77,7	54,8	60,9	18,9
Biens de consommation électronique	117,7	50,9	46,8	27,6
— Téléviseurs couleurs	386,7	44,4	17,1	12,1
— Antennes et accessoires pour radio et TV	278,7	70,0	45,5	4,3
— Magnétophones, électrophones, disques, bandes magnétiques et autres	61,9	55,5	66,8	6,4
— Radio, autoradio et télévision noir et blanc	56,3	44,1	44,9	4,7
Composants électroniques	87,5	77,5	79,7	18,5
— Composants passifs	144,4	73,3	65,5	8,5
— Circuits intégrés et relais	86,2	63,1	66,5	5,7
— Tubes pour radio et télévision	64,6	43,4	54,3	2,3
— Autres composants actifs, parties et accessoires	57,7	178,9	134,1	1,3
— Transistors	50,2	177,5	128,1	0,6
Industrie électronique	108,2	55,0	53,1	100,0

Note :

Q = production par catégorie de produits

Qe = production de l'industrie électronique

X = exportation par catégorie de produits

M = importation par catégorie de produits.

Les données sont en deutsche Mark courants.

Source :

Elektronik Heft 13, 1980. Calcul CEPIL.

Ce moindre dynamisme de l'industrie électronique allemande s'accompagne de faiblesses pour certains produits comme le montre l'analyse des taux de couverture par produit.

Pour l'année 1979, le taux de couverture est favorable à la RFA pour les biens d'équipement électroniques, néanmoins le déficit du poste matériel informatique pèse largement sur les résultats globaux du secteur. Ce déficit doit être relié au retard initial pris par la RFA dans la maîtrise des technologies informatiques et dans leurs applications industrielles. A l'heure actuelle le marché intérieur informatique est dominé par les filiales de firmes américaines, néerlandaises ou françaises malgré des percées non négligeables de Siemens et Nixdorf sur certains produits.

Pour les biens de consommation électroniques, le taux de couverture est également favorable à la RFA mais la situation est en fait totalement opposée à celle des biens d'équipement. Un seul produit permet ce résultat, il s'agit des postes de télévision couleur. Il est prévisible que cette production va connaître à l'avenir des difficultés croissantes. Il faut en effet savoir que l'industrie des postes de télévision couleur a pu se développer grâce à la protection fournie par la licence PAL. De fait, le taux de pénétration étrangère sur le marché allemand n'est que de 17,1 % alors qu'il est de 46,8 % pour l'ensemble des biens de consommation électroniques. Avec la suppression de cette protection prévue en 1982, un renforcement brutal de la concurrence japonaise sur le marché de la télévision couleur (7) doit être envisagé, comme cela s'est produit auparavant pour les autres biens de consommation électroniques. Ceci est préoccupant pour les industriels allemands dans la mesure où la production des télévisions couleurs représente à elle seule 44 % de la production de biens de consommation électroniques en RFA.

Pour les composants, le taux de couverture est défavorable à la RFA sauf pour les relais et les composants passifs. Cette situation traduit bien les forces et les faiblesses de l'industrie des composants en RFA. L'industrie allemande est traditionnellement forte dans les composants passifs (8), par contre elle a un certain retard pour les circuits intégrés. Dans ce secteur la production allemande est en progression, mais elle est entièrement basée sur des technologies américaines par le biais des filiales américaines implantées en RFA ou par celui des contrats de licence utilisés par les firmes allemandes.

(7) Manfred Berger : « Branchenreport : Unterhaltungselektronik », *IFO Schnelldienst*, n° 5, 1980.

(8) Dr Lothar Scholz : « Aktiver Strukturwandel in der Bauelemente Industrie », *Funkschau* 1976, Heft 24.

Ainsi l'industrie allemande connaît des insuffisances importantes dans chacun des trois sous-ensembles de l'électronique. Dans l'industrie des biens de consommation électroniques, le problème semble d'abord être le haut niveau des coûts de production. La tendance des industriels est de plus en plus de mettre en œuvre une « stratégie Rollei » (9) de délocalisation vers les pays à bas coût de main-d'œuvre, comme cela s'était produit auparavant pour l'optique et la photographie et pour l'industrie textile. Pour le matériel informatique et les circuits intégrés, le problème semble être plutôt un problème technologique : non pas celui de la maîtrise par les industriels allemands des technologies concernées mais de la capacité à les utiliser dans des conditions économiques concurrentielles. Un tel constat tendrait à prouver que l'industrie électronique allemande n'a pas su profiter de l'essor de la demande des produits liés à l'électronique. Ceci est confirmé par l'évolution des performances japonaises et allemandes dans le domaine des composants électroniques.

Le solde des échanges extérieurs de composants électroniques, qui était avant 1971 peu différent au Japon et en RFA, est allé en se dégradant en RFA, tandis qu'il devenait extrêmement positif au Japon.

Il faut relativiser les insuffisances

A ce tableau des insuffisances de l'industrie électronique allemande, certains répondent en insistant sur l'effet d'optique créé par la réussite japonaise. Ce ne serait pas tellement les faiblesses allemandes que les forces japonaises qui seraient analysées ; et d'ajouter que si l'industrie électronique allemande avait des problèmes de compétitivité vis-à-vis de l'industrie électronique américaine et japonaise, elle n'en avait aucune vis-à-vis des différentes industries électroniques européennes (10). L'argument est recevable dans la mesure où l'industrie électronique allemande est la première en Europe. Il ne l'est qu'en partie dans la mesure où l'on peut constater un nivellement des valeurs entre les industries électroniques européennes. L'industrie allemande ne joue pas un rôle aussi puissant que dans d'autres industries comme la construction mécanique. Elle a une production égale à celle de la France et du Royaume-Uni pour les ordinateurs, et une production inférieure à celle de la France pour le matériel de communication et de télécommunication.

(9) H. Dicke, H. Glismann, E.J. Horn, H. Neu : « Beschäftigungswirkungen einer verstärkten Arbeitsteilung zwischen der Bundesrepublik und den Entwicklungsländer », *Kieler Studie*, n° 137, 1976.

(10) IFO-Institut für Wirtschaftsforschung : *Strukturberichterstattung, Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft*, déc. 1980, Munich.

TABLEAU V-12 - Solde des échanges extérieurs de composants électroniques

(Millions de dollars, FOB-FOB) (11)

Années	Etats-Unis	France	RFA	Japon
1967	128,1	— 16,6	— 3,8	24,6
1968	139,0	— 11,2	— 14,5	24,3
1969	259,7	— 14,5	— 46,3	17,4
1970	318,2	— 4,5	— 75,3	— 21,6
1971	218,2	8,0	— 19,3	0,8
1972	231,6	11,3	— 47,0	71,9
1973	356,6	1,0	— 128,8	111,7
1974	414,8	— 1,7	— 112,9	115,1
1975	354,8	— 7,1	— 106,5	205,2
1976	431,7	— 26,4	— 182,6	348,6
1977	237,8	— 11,1	— 266,4	523,4
1978	— 607,5	— 4,1	— 301,5	839,2
1979	— 1 037,9	— 2,1	— 409,0	1 040,4

Source :
CHELEM-CEPII.

Un autre argument, visant à nuancer le jugement porté sur l'industrie électronique allemande, consiste à souligner qu'il s'appuie exclusivement sur la mise en évidence de faiblesses pour un nombre restreint de produits. Ils représentent malgré tout 40 % de la production électronique et 56 % des échanges extérieurs (importation plus exportation). En outre, parmi ces faiblesses, il y a des faiblesses normales qui relèvent d'une analyse en terme de coûts comparés. C'est le cas des biens de consommation électroniques. Pour le matériel informatique et les circuits intégrés le problème est autre, mais cela ne signifie pas qu'il s'agisse de faiblesses structurelles. Pour s'en tenir aux circuits intégrés, l'opération qui consiste à acheter à l'étranger plutôt qu'à produire sur place n'est pas fatalement un mauvais choix économique. Sous l'effet du progrès technique et de la concurrence entre les producteurs, le prix des composants électroniques baisse très régulièrement. Ceci a pour conséquence une diminution de la part de la micro-électronique dans la valeur ajoutée et explique le choix de certaines grandes firmes électroniques allemandes (VALVO, AEG-Telefunken) de porter leurs efforts sur des composants plus spécialisés, plus chers et adaptés aux utilisateurs.

Cette insuffisance de la production électronique allemande peut, en elle-même, être relativisée, encore faut-il qu'elle n'ait pas de consé-

(11) Les composants électroniques correspondent au poste FL de la nomenclature CHELEM.

quence négative sur la capacité de l'ensemble de l'industrie allemande à intégrer la micro-électronique dans les produits et les processus de production.

La diffusion électronique dans l'industrie allemande

Le maintien des positions internationales de la RFA au cours des années 1980 va dépendre pour une large part de sa capacité à intégrer la micro-électronique dans les points forts de son industrie puisque les prévisions technologiques montrent que ce sont justement les industries de la construction mécanique, de l'automobile et l'industrie électrique et électronique qui connaîtront les plus importantes transformations dues à l'électronique (12).

La diffusion électronique, un processus lent et complexe

En matière de diffusion électronique, il est difficile de porter un jugement tranché. Il est malgré tout possible d'affirmer que le mouvement en cours connaît quelques difficultés. C'est ce que montre une enquête concernant un millier d'entreprises et portant sur l'introduction de la micro-électronique dans la construction mécanique allemande (13). Il ressortait qu'en 1979 la diffusion de la micro-électronique y était relativement faible : seulement 12 % des entreprises interrogées étaient dans une phase d'exploitation, 25 % dans une phase d'essai et de développement et plus de 60 % dans une phase d'information, de définition des projets ou ne faisaient strictement rien.

Une autre enquête portant sur les PME de l'industrie de la construction mécanique et de l'automobile montrait que la part moyenne des investissements consacrée par ces entreprises aux techniques informatiques avait tendance à diminuer entre les périodes 1976-1978 et 1979-1980 (14) passant de 24 % à 19 %. Ces deux résultats, bien que partiels, montrent que la diffusion électronique dans des industries traditionnelles est un processus lent, complexe, qui ne va pas sans période de tâton-

(12) ISI-Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung : « Technologische Bereichsauswahl » in « *Technischer Fortschritt Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt* », IFO-Studien zur Industriegesellschaft, 20-1-1980.

(13) V.D.I. Technologiezentrum : *Anwendung der Mikroelektronik im Maschinenbau, Kurzfassung einer Untersuchung*, Berlin, sept. 1980.

(14) Source : Infratest-Wirtschaftsforschung : *Technischer Fortschritt, Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt, IFO-Studien zur Industriegesellschaft*, 20-2-1980.

nement voire de recul. Sur ce plan cependant rien n'indique qu'il s'agisse d'une spécificité allemande.

Un retard relatif semble malgré tout avoir été pris par la RFA par rapport au Japon et aux Etats-Unis. C'est du moins ce que suggère l'institut économique IFO en étudiant la structure des exportations par pays (15). Pour le groupe de produits ayant d'ores et déjà incorporé l'électronique comme fonction principale, à savoir les machines à calculer, les radios et télévisions, les composants, les appareils de contrôle et de régulation, les montres, le Japon est mieux spécialisé que la RFA puisque ce groupe de produits représente 13 % des exportations japonaises contre seulement 5,3 % pour la RFA. Si l'on prend maintenant les produits pour lesquels l'électronique n'a pas encore une fonction principale mais où la tendance technologique va dans cette direction, à savoir les différents types de machines et le matériel de transport, l'écart de spécialisation n'est pas trop important entre la RFA et le Japon. Ces produits représentent respectivement 22,5 % et 18,6 % des exportations japonaises et allemandes. Mais si on intègre dans l'analyse l'évolution des parts de marché à l'échelle mondiale depuis dix ans pour ces différents produits, on peut affirmer que la RFA rencontrera des difficultés croissantes sur les produits qui vont connaître grâce à l'électronique des mutations importantes. Cette évolution négative commence à être perçue en RFA, elle explique le développement spectaculaire de sociétés de conseil pour aider les entreprises petites et moyennes à maîtriser les nouvelles technologies. Ces sociétés se sont développées à l'initiative des Chambres de commerce, des syndicats professionnels, des centres de recherches universitaires (« Fraunhoferinstitut »), du ministère de la Recherche et de la Technologie (« BMFT ») et même à l'initiative du syndicat ouvrier de la métallurgie, l'IG-Metall, qui a fait de ce problème l'un des axes de son action actuelle pour préserver les emplois.

L'efficacité de l'effort de recherche et développement

La diffusion insuffisante de l'électronique en RFA pose le problème de l'intensité et de l'efficacité de l'effort de recherche et développement allemand au cours des années 1970. L'intensité de l'effort a fortement fléchi après 1971. Rapportées au PIB les dépenses de recherche et développement qui avaient fortement progressé entre 1962 (1,25 %) et 1971 (2,38 %) ont plafonné ensuite pour atteindre 2,27 % en 1979. Ce plafonnement traduit le fait qu'en dollars 1975, le volume de dépenses de recherche et développement a progressé entre 1972 et 1979 à un rythme trois fois inférieur à celui de la période 1966-1972.

(15) IFO-Institut für Wirtschaftsforschung. Strukturberichterstattung : *Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft*, Munich, déc. 1980.

TABLEAU V-13 - Dépenses intérieures brutes de recherche et développement pour les Etats-Unis, la RFA, le Japon et la France

	Taux de croissance annuel moyen La R et D exprimée en dollars 1975		Part de la R et D dans le PIB en % 1979
	1966-1972	1972-1979	
Etats-Unis	0,0	+ 2,0	2,41
Japon	+ 15,5	+ 5,0	2,04
RFA	+ 9,3	+ 3,2	2,27
France	+ 3,7	+ 2,8	1,79

Source :

Calcul GEPII à partir des données OCDE.

Ce tassement de l'effort de recherche et développement cache en fait un mouvement différencié selon les industries. Si la part de la recherche et développement dans le chiffre d'affaires des entreprises a progressé entre 1972 et 1977 dans le secteur énergétique, les mines et l'industrie électrique et électronique, elle a stagné dans la chimie et la construction mécanique et a reculé dans l'automobile et les plastiques et caoutchouc (16).

De ces différents résultats il ne faut pas tirer de conclusions trop négatives, le niveau de l'effort de recherche et développement en RFA reste parmi les plus élevés des pays industrialisés et le recul après 1971 s'est également produit dans les autres pays industrialisés. Il s'explique dans une large mesure, par la croissance lente des dix dernières années. La forte hausse du coût de la recherche et développement et le haut risque de cette activité de moyen-long terme a posé des problèmes croissants aux entreprises petites et moyennes qui, de par leur nature, ont des perspectives de court-moyen terme (17).

Plus qu'à un problème de volume, c'est à un problème d'efficacité de l'effort de recherche et développement qu'est confrontée l'industrie allemande. Si, pour un ensemble de technologies traditionnelles liées à la chimie ou à la mécanique, la RFA a su, grâce à son effort de recherche et développement, garder une avance importante par rapport à ses principaux partenaires, il n'en a pas été de même pour des technologies nouvelles, liées à l'électronique.

(16) G. Fels, K.D. Schmidt : « Die deutsche Wirtschaft im Strukturwandel », *Kieler Studien*, n° 166, 1980.

(17) B.D.I. : *Industrial Research and Development in the Federal Republic of Germany*, Köln, 1980.

Cette inefficacité partielle trouve son origine dans les fondements de l'organisation industrielle allemande. L'absence de véritable industrie d'armement en RFA, au lendemain de la guerre, a pu empêcher la constitution d'un pôle d'entraînement technologique comme cela s'est produit aux Etats-Unis. Par ailleurs les banques allemandes, qui jouent un rôle industriel important comme l'a montré en 1979 le plan de sauvetage d'AEG-Telefunken mis en œuvre par la Dresdnerbank, ont eu tendance à privilégier une politique plus restrictive orientée vers la rentabilité à court terme des investissements aux dépens d'une stratégie plus ambitieuse mais à risque plus important. Le ministère de la Recherche et de la Technologie enfin, qui gère l'ensemble des subventions fédérales à la recherche, a favorisé pendant longtemps de gros projets concentrés sur un nombre restreint de grandes entreprises aux dépens d'une diffusion beaucoup plus systématique sur l'ensemble du tissu industriel (18).

Le déficit de la balance des brevets et licences

Le problème de la diffusion électronique à l'intérieur de l'industrie allemande peut également être abordé à partir de la balance des brevets et licences. Celle-ci est en 1979 déficitaire de plus de un milliard de DM, ce niveau est en deutsche Mark courants relativement stable depuis 1975.

TABLEAU V-14 - Solde de la balance des brevets et licences par branche pour l'année 1979

(En millions de deutsche Mark)

Chimie et raffinage	— 123,6
Industries du travail des métaux	+ 20,5
Electrotechnique	— 649,0
Mécanique fine, optique et divers	— 52,2
Agroalimentaire	— 105,0
Plastique et caoutchouc	— 78,0
Matériaux de construction, verre, céramique	— 29,6
Bois, papier, cuir, textile et habillement	+ 1,2
Bâtiment	+ 8,4
Commerce	— 36,6
Service	+ 1,6
Autres	— 9,0
TOTAL	— 1 051,3

Source :

Deutsche Bundesbank.

(18) *Financial Times* : « Technology : Keyfactor in the nation's economic development », 17 octobre 1980.

Ce déficit ne peut en aucun cas être considéré comme un signe indubitable du retard technologique de la RFA. Le solde de la balance des brevets et licences est largement fonction de la stratégie internationale des grandes firmes qui choisissent le lieu de dépôt des licences et brevets en fonction de critères qui n'ont que peu de rapports avec le niveau technologique du pays. Néanmoins, lorsque l'on saura que l'essentiel du déficit se fait vis-à-vis de trois pays qui sont les Pays-Bas, la Suisse et les Etats-Unis et que le solde négatif de la branche électrique et électronique représente à lui seul 650 millions de DM, il faudra bien conclure que ce déficit confirme les résultats précédents.

Il est vraisemblable qu'il ne se reproduira pas dans la construction mécanique et l'industrie électrique et électronique, ce qui s'est produit antérieurement dans l'optique et l'horlogerie pour lesquelles le retard pris dans l'introduction de l'électronique a déstabilisé puis condamné ces industries en RFA. Néanmoins le danger existe et un certain nombre d'avantages acquis peut être remis en cause, y compris pour les industries les plus performantes de l'économie allemande.

