



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

18436

LE SECTEUR DE LA MACHINE OUTIL

EN TUNISIE

Afif CHELBI

Mohamed BELHADJ ALI

SOMMAIRE

I- PROFIL ECONOMIQUE.....	1
I-1- <u>La République Tunisienne</u>	
I-2- <u>Principales caractéristiques de développement</u>	
II- APERÇU SUR LE SECTEUR DE L'INDUSTRIE EN TUNISIE.....	6
II-1- <u>L'industrie manufacturière</u>	
- <u>Croissance de la valeur ajoutée et du P.I.B</u>	
- <u>L'emploi</u>	
- <u>Les exportations</u>	
- <u>L'investissement</u>	
II-2- <u>Le secteur des industries mécaniques et électriques....</u>	10
III- LE SECTEUR DE LA MACHINE OUTIL EN TUNISIE.....	17
III-1- <u>Les importations.....</u>	18
III- 2- <u>Parc de la machine outil en Tunisie.....</u>	22
III-3- <u>La demande prévisionnelle.....</u>	32
IV- PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE LA MACHINE OUTIL EN TUNISIE.....	38
IV-1- <u>Tendances internationales</u>	
- <u>Les tendances générales</u>	
- <u>Les tendances technologiques</u>	
IV-2- <u>Cas de la Tunisie.....</u>	43

LISTE DES TABLEAUX

n° 1 : Evolution de quelques indicateurs économiques globaux	3
n° 2 : Evolution des échanges avec l'extérieur	5
n° 3 : Tableau comparatif des taux de croissance de la valeur ajoutée des industries manufacturières et du P.I.B.....	6
n° 4 : Ventilation sectorielle des exportations industrielles	8
n° 5 : Evolution des investissements dans les industries manufacturières	9
n° 6 : Répartition sectorielle des investissements dans les industries manufacturières	10
n° 7 : Valeur ajoutée.....	11
n° 8 : Création d'emplois.....	12
n° 9 : Formation brute du capital fixe	14
n°10 : Exportation.....	15
n°11 : Evolution des importations des machines outils.....	19
n°12 : Principaux pays fournisseurs.....	20
n°13 : Principales importations des M.O travaillant par enlèvement de métal	20
n°14 : Importations des machines outils à commande numérique.....	21
n°15 : Parc M.O conventionnelles travaillant par enlèvement métal Tunisie (tableau récapitulatif).....	23
n°16 : Parc M.O conventionnelles travaillant par enlèvement métal Tunisie (tableau détaillé).....	24
n°17 : Parc des M.O conventionnelles travaillant par déformation métal Tunisie (tableau récapitulatif)	25
n°18 : Parc des M.O conventionnelles travaillant par déformation métal Tunisie (tableau détaillé)	26
n°19 : Parc des M.O à commande numérique Tunisie	27
n°20 : Demande prévue de M.O pour le travail des métaux-Région arabe	29
n°21 : Production mondiale totale.....	30

LE SECTEUR DE LA MACHINE OUTIL EN TUNISIE

I- PROFIL ECONOMIQUE :

I-1-La République Tunisienne :

La Tunisie, pays de l'Afrique du Nord Ouest est limitée par l'Algérie à l'Ouest, la Lybie au Sud, la mer méditerranée au nord et à l'est avec 1300 km de côte.

La superficie est estimée à 164150 km².

La population tunisienne est estimée en 1988 à 7,7 millions d'habitants, en 1990, elle atteint les 8 millions.

La Tunisie a accédé à l'indépendance le 25 Mars 1956.

I-2- Principales caractéristiques de développement :

Les différents plans de développement mis en oeuvre par la Tunisie depuis le début des années 60 ont donné la priorité à l'investissement afin de doter le pays de l'infrastructure de base et des moyens de production nécessaires à son développement.

Cette priorité apparaît à travers l'accroissement régulier du taux d'investissement qui est passé de 22 % au cours des années 60 à plus de 20 % par la suite.

Cependant le renforcement de l'effort d'investissement a été accompagné au fil des années par un changement au niveau de la structure des investissements de manière à favoriser de plus en plus des projets créateurs d'emplois.

1er décennie (1962-1971)

En effet, l'effort d'investissement réalisé au cours de la première décennie de développement 1962-1971 qui était principalement initié par le secteur public (68 %) a été orienté surtout vers les projets d'infrastructure à productivité différée.

De la sorte, le taux de croissance du produit intérieur brut durant cette période, n'a été que de 4,6 % par an, pour un accroissement démographique de 2,5 % par an et les créations d'emplois n'ont dépassé guère une moyenne de 13.200 par an représentant seulement 37 % de la demande additionnelle d'emploi.

2ème décennie (1972-1981)

A partir des années 70 un net revirement a été opéré en faveur de l'initiative privée qui réalise désormais près de 44 % de l'effort global d'investissement. Cette orientation visait également la promotion de projets de taille petite et moyenne qui sont à productivité rapide et créateurs d'emplois entraînant une modification importante des structures économiques avec le développement de l'industrie manufacturière et du tourisme.

Ainsi le taux de croissance du produit intérieur brut s'est nettement renforcé pour atteindre durant la 2ème décennie de développement 1972-81 une moyenne de 7,1 % par an.

Ces résultats ont été atteints dans le cadre d'équilibres financiers tolérables caractérisés par le renforcement de l'épargne nationale, la limitation du déficit courant à un niveau ne dépassant pas les 4 à 5 % du PIB et la baisse du taux d'endettement et du coefficient du service de la dette, grâce il faut le souligner, à l'amélioration notable des termes de l'échange due à l'augmentation des prix de pétrole et des phosphates.

De même les créations d'emplois sont passées durant cette période à une moyenne de l'ordre de 40.000 postes d'emplois nouveaux représentant 85 % de la demande additionnelle d'emploi.

3ème décennie (1982-1991)

Au début des années 80, des signes d'essoufflement sont cependant apparus au niveau du rythme de croissance du produit intérieur brut qui n'a pas dépassé une moyenne de 2,9 % par an durant la période du 6ème plan de développement(1982-1986).

En dépit de la priorité accordée au secteur privé qui était à l'origine de 45 % de l'investissement total durant cette période, les créations d'emplois ont été en effet bien en deçà des demandes additionnelles soit une moyenne de 40.000 par an pour une demande moyenne de 47.000 par an.

Tableau n°1 : Evolution de quelques indicateurs globaux.

	1ère décennie 1962-71	2ème décennie 1972-81	6ème plan 1982-86	période 87-89
Taux de croissance du PIB à prix courants	4,6 %	7,1 %	2,9 %	3,5 %
Investissement MD*	1310	6350	8900	5300
*Part du secteur public	68 %	56 %	55 %	51 %
*Part du secteur privé	32 %	44 %	45 %	49 %
Taux d'investissement	22,4 %	28 %	29 %	20,3 %
Création d'emplois**	132	400	200	121
En % de la demande d'emploi additionnelle	37 %	85 %	63 %	58 %

Ce retournement de la conjoncture est confirmé par l'évolution des indicateurs économiques.

En effet, la baisse du prix du pétrole et de la production nette exportable, l'affaiblissement de la demande extérieure, les fluctuations des taux de changes, conjugués avec la poursuite de la demande intérieure à un niveau élevé, se sont traduits par une augmentation du déficit budgétaire, qui atteint une moyenne de 5,3 % du PIB en 1986 avec une pointe de 8,1 % en 1983 et une aggravation du déficit courant de la balance des paiements qui représente une moyenne de 8 % du PIB la même période avec une pointe de 10,8 % en 1984, ils se sont traduits également par un endettement extérieur qui a atteint des niveaux élevés, et une limite jugée critique soit 26,7 % des recettes courantes, et un niveau de réserves en devises anormalement bas, soit l'équivalent de 5 jours d'importations à fin avril 1986.

* MD : Millions de dinars Tunisiens

** Milliers d'emplois.

Tel était le paysage économique de la Tunisie à la mi 1986 et c'est afin d'éviter le spectre d'une récession économique et d'une insolvabilité du pays qu'un Programme d'Ajustement Structurel (PAS) a été adopté lors de l'élaboration du VII plan de développement pour la période de 1987 à 1991.

Ce programme comportait une série de mesures couvrant pratiquement tous les aspects de l'activité économique dont l'application s'étale sur la période du VII Plan (87-91). Il vise deux objectifs principaux.

- * La réduction des déséquilibres macro-économiques

- * l'amélioration de l'efficacité de l'appareil productif à travers une libéralisation progressive de l'économie qui touche aux prix, aux investissements, au Commerce extérieur et aux taux d'intérêt. La restructuration des entreprises publiques et la réforme fiscale constituant également des axes importants de cette option.

Après trois années d'application de ce programme, le bilan dégage quelques résultats positifs :

- Une reprise de l'investissement amorcée en 1989 après une tendance continue à la baisse depuis 1984.
- Un accroissement des exportations, réalisé à un rythme supérieur à celui des importations (23,8 % contre 19 % à prix courant).
- Une consolidation des réserves en devises

EVOLUTION DES ECHANGES AVEC L'EXTERIEUR :

Les échanges de la Tunisie avec l'extérieur ont évolué d'une manière continue afin de soutenir l'action de développement. Ils se sont particulièrement renforcés durant les années 70 en relation notamment avec l'accélération du rythme de croissance au cours de cette période.

Les échanges de biens et services ont connu en effet, un doublement de leur rythme de croissance d'une décennie à l'autre.

Cette évolution favorable à la croissance a été d'autant plus performante qu'elle s'est accompagnée d'une nette maîtrise du déficit courant. Celui-ci a été ramené en effet d'une moyenne de 9,1% au cours de la première décennie à 6,3 % durant la deuxième décennie.

Durant le 6ème plan (1982-86), les difficultés économiques qui sont apparues au début des années 80 ont sensiblement affecté l'évolution des échanges avec l'extérieur.

Tableau n° 2 : Evolution des échanges avec l'extérieur

EVOLUTION à PRIX COURANTS	1ère décennie 1962-71	2ème décennie 1972-81	6ème plan 1982-86	période 87-89
Exportations	11,4 %	22,1 %	5,9 %	23,8 %
Importations	10,5 %	23,9 %	7,4 %	19 %
Déficit courant/ PNB	9,1 %	6,3 %	8,5 %	1,2 %

Enfin, pour la période de 1987 à 1989, l'exportation continue de progresser fortement pour la troisième année consécutive, le niveau du taux de couverture des trois premières années demeure supérieur aux prévisions du plan. En particulier l'année 1988 a enregistré un taux de couverture de 101,2% soit le taux le plus élevé depuis 1974 (61,4 %)

II-APERÇU SUR LE SECTEUR DE L'INDUSTRIE EN TUNISIE :

II-1- L'industrie manufacturière :

- Croissance de la valeur ajoutée et du P.I.B :

Dans sa stratégie de développement économique et social, la Tunisie a réservé depuis son indépendance une place de choix au secteur industriel.

En effet, c'est au niveau des industries manufacturières que se localise la croissance la plus rapide. La production de ce secteur a enregistré une progression supérieure à celle observée par le P.I.B.

C'est ainsi que la valeur ajoutée de ce secteur s'est accrue, en moyenne, de 8,2 % pendant la première décennie de développement (1962-1971) et de 9,8 % durant la seconde décennie (1972-1981) contre respectivement 5,2 % et 6,3 % pour le P.I.B.

Cette tendance s'est confirmée au cours du VIème Plan (1982-1986) qui, en dépit d'un environnement défavorable, a été marquée par une progression de la valeur ajoutée industrielle de l'ordre de 5,4 % pour une croissance du P.I.B de 2,9 %.

Pour le VIIème Plan (1987-1991), les projections portent sur une progression soutenue des industries manufacturières de 6,3 % par an pour une croissance du P.I.B de 4 %

Tableau n° 3 TABLEAU COMPARATIF DES TAUX DE CROISSANCE DE LA VALEUR AJOUTEE (V.A) DES INDUSTRIES MANUFACTURIERES ET DU P.I.B.

PERIODE	TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE	
	V. A.	PIB
1ère Décennie (1962-1971)	8,2 %	4,6 %
2ème décennie (1972-1981)	9,8 %	6,3 %
VIème Plan (1982-1986)	5,4 %	2,9 %
VIIème Plan (1987-1991)	6,3 %	4,0%

- L'emploi :

Au plan de l'emploi, les efforts consentis se sont traduits par la création de :

- plus de 190.000 postes d'emploi pendant les deux précédentes décennies.
- près de 70.000 durant le VIème Plan soit près de 35 % des créations totales.

Durant le VII ème PPlan, il est prévu la création de 67.000 emplois soit près de 27 % des créations totales.

- Les exportations :

S'agissant des exportations, l'activité industrielle a considérablement diversifié la structure des recettes en devises du pays grâce, particulièrement, au développement des industries chimiques et du textile.

En valeur, les exportations industrielles ont enregistré une évolution positive :

50 MD	en 1971
480 MD	en 1981
920 MD	en 1986
1146 MD	en 1987
1423 MD	en 1988, soit 39,1 % du total des exportations de biens et services.

La ventilation sectorielle des exportations industrielles en MD enregistrées au cours de la période 1987-1988 est la suivante :

Tableau n° 4 :

ANNEE SECTEUR	1987	1988
IAA *	98,1	107,0
IMCCV	30,9	59,1
IME	135,0	165,0
ICHC	313,9	410,0
ITC	551,0	662,5
ID	16,8	19,5
TOTAL	1145,7	1423,1
% Par rapport au total des exporta- tions des biens et services	40,9 %	39,1 %

- L'investissement :

En effet, le secteur des industries manufacturières a bénéficié de près de 150 MD d'investissement pendant la première décennie, soit 11,5 % de l'enveloppe globale.

Au cours de la deuxième décennie, le secteur a reçu un véritable coup de fouet en se réservant 17,5 % du total des investissements : 1.117 MD sur un volume global de 6.406 MD.

Cet effort s'est consolidé durant le VIème Plan puisque les investissements réalisés ont constitué 17,4 % de l'enveloppe totale, soit 1.543 MD sur 8.865 MD.

Le montant des investissements retenus pour les industries manufacturières durant la période du VIIème Plan s'établit à 1.700 MD soit 16,4% de l'investissement total (10400M.D).

* IAA : Industries Agro-Alimentaires
 IMCCV : Industries Matériaux Construction, Céramiques et Verres
 IME : Industries Mécaniques et Electriques
 ICHC : Industries Chimiques et Caoutchouc
 ITC : Industries Textiles et Cuirs
 ID : Industries Diverses

Tableau n°5 :

**EVOLUTION DES INVESTISSEMENTS DANS LES INDUSTRIES
MANUFACTURIERES**

-PERIODE	INVESTISSEMENTS EN M.D.	PART DU SECTEUR MANUFACTURIER DANS L'ENSEMBLE DES SECTEURS
1ère décennie (1961-1971)	150	11,5 %
2ème décennie (1972-1981)	1.117	17,5 %
IVème P Lan (1982-1986)	1.543	17,4 %
VIIè Plan (1987-1991)	1.700	16,4 %

La répartition sectorielle des investissements prévus par le VIIè plan fait ressortir les constatations suivantes :

- une croissance importante au niveau des Industries mécaniques et électriques (490 MD prévus contre 315,8 MD réalisés au cours du VIème Plan),

- Une augmentation des Investissements dans le secteur textile, habillement et cuir (270 MD contre 143,5 MD au cours du VIème Plan).

- Un fléchissement les industries des matériaux de constructions et des industries chimiques, soit respectivement 30,6% et 44,4 %.

Tableau n° 6

**REPARTITION SECTORIELLE DES INVESTISSEMENTS
DANS LES INDUSTRIES MANUFACTURIERES
PERIODE (VI EME PLAN, VII EME PLAN)**

U = M.D.

SECTEUR	PERIODE		VARIATION %
	VIEM PLAN	VIIEME PLAN	
IAA	205,9	260,0	+ 26,3
IMCCV	389,2	270,0	- 30,6
IME	315,8	490,0	+ 55,2
ICHC	359,5	200,0	- 44,4
ITC	143,5	270,0	+ 88,2
ID	129,4	210,0	+ 62,3
TOTAL	1.543,3	1.700	+ 10,2

II-2- Le secteur des Industries Mecaniques et Electriques:

Ce secteur regroupe en réalité les industries mécaniques , métallurgiques, électriques et électroniques : IMMEE.

Ce secteur a démarré en Tunisie au début des années 1960, par l'implantation d'une unité modeste de sidérurgie, d'une fonderie de fonte et d'acier, de quelques chaînes de montage de véhicules et d'appareils électromécaniques, de moteurs et transformateurs électriques et de la multiplication d'unités de construction métallique.

Aujourd'hui, ce secteur regroupe environ 400 entreprises produisant une gamme d'articles divers, allant de la fabrication des produits dont la technologie est simple à maîtriser (mécano-soudure) jusqu'à celle des produits plus sophistiqués (biens d'équipement tels que machines à bois, les moteurs diesels).

**-Part du secteur des IME dans les Industries
manufacturières et dans l'Economie Nationale.**

Globalement la place de ce secteur dans les industries manufacturières, et dans l'économie nationale reste modeste.

En effet, sur la période allant de 1973 à 1988, la valeur ajoutée du secteur représente environ 14 % de celle des industries manufacturières et seulement 2 % du P.I.B.

Quant aux emplois, il a contribué par environ 35.000 emplois sur un total pour les industries manufacturières de 244.000 soit 14,5% et pour l'Economie Nationale de 650.000 soit 5,5 %

Tableau n° 7 :

- **Au niveau de la valeur ajoutée :** (voir tableau ci-après)

Valeur ajoutée en Millions de dinars Tunisiens (prix courants)

	VA	VA	PIB	IME/Ind.Man.	IME/PIB
	IME	Ind.Man.	Total		
Total 4è pl.	72.9	582.7	5538.6	12.5	1.8
TCAM	18.0 %	23.6 %	21.0 %		
Total 5è pl.	222.5	1670.1	12149.0	13.5	2.1
TCAM	17.7 %	23.5 %	14.2 %		
Total 6è pl.	545.6	3630.0	26.368.0	15.0	2.1
TCAM	15.5 %	15.2 %	11.5 %		
1987	147.4	1046.9	6988.0	14.1	2.1
TCA	8.7 %	13.5 %	14.7 %		
1988	163.4	1198.7	7459.0	13.6	2.2
TCA	10.9 %	14.5 %	6.7 %		
TOTAL					
1973-1988	1151.8	8128.4	58502.0	14.2	2.0
TCAM	19.4 %	18.8 %	15.3 %		

Sources : Ministère du P.Lan et Agence de Promotion de l'Industrie (API).
TCAM : Taux de Croissance de la Valeur Ajoutée

D'une façon générale la valeur ajoutée du secteur des IME, a évolué presque au même rythme que celles des Industries Manufacturières.

La part de la valeur ajoutée des IME dans l'Economie Nationale est passée de 1,3 % en moyenne au cours du IVème plan (73-76) à 1,8 % au cours du Vème plan (1977-1981) pour atteindre 2,1 % au cours du VI plan (1982-84) qui reste faible comparée à la norme internationale qui est supérieure à 4 %.

Tableau n° 8

- Au niveau de l'emploi : (voir tableau ci-après) :

Création d'emplois

	IME	Ind.Man.	Total Economie	IME/ind Man.	IME/Total Eco.en %
Total 4è pl.	6910	60250	164180	11,5	4,2
TCAM	30 %	29	16,2 %		
Total 5è pl.	15665	89450	208650	17,5	7,5
TCAM	15.7 %	5.5 %	2.8 %		
Total 6è pl.	9250	69200	199930	13,4	4,6
TCAM	-2,6 %	-0.5 %	1 %		
1987	15500	11000.0	35000	14,1	4,4
TCAM	3,3 %	-8,3 %	16,1 %		
1988	21000	14.0000	420000	15,0	5,0
TCA	35,5 %	27,3 %	20 %		
TOTAL					
1973-1988	354750	2439000	649977600	14,5	5,5

La création d'emploi par le secteur IME, se situe aux environs de 14,5 % de l'ensemble des créations des industries manufacturières et de 5,5 % du total de l'emploi créé par l'ensemble de l'économie.

a) Au cours du IV ème plan, la création d'emploi par le secteur IME a évolué rapidement, au taux de 30 % en moyenne annuelle dépassant légèrement la création d'emploi par l'ensemble du secteur manufacturier (29 %)

Dans la même période, la création d'emploi dans l'ensemble de l'économie tunisienne a évolué à un taux de croissance annuel moyen de 16,2 % seulement.

Ceci explique le rôle primordial assigné aux industries manufacturières par l'Etat au cours de la décennie 70 .

En effet, l'on se rappelle la promulgation de la loi 72-38 d'avril 1972 portant code des investissements pour les industries exportatrices, et la loi 74-74 portant code d'investissement manufacturier (marché local et. ou à l'exportaton). En plus, il y a eu la création du FOPRODI (Fonds de Promotion et de Décentralisation, Industrielle) (decret n° 74-793 du 16 Aout 1974).

b) Pour le Vème plan, la tendance s'est poursuivie mais de façon ralentie.

Le taux d'accroissement annuel moyen des créations d'emploi dans les IME au cours de cette période a été de 15,7 % tandis que celui des créations dans les industries manufacturières n'a été que de 5,5 % seulement.

Pendant cette période, les créations d'emplois dans l'ensemble de l'économie ont évolué à un rythme très lent (2,8 %) .

c) Au cours du VIème plan, ce fut une rétrogradation du rythme de la croissance des créations d'emplois. Si pour l'ensemble de l'économie les créations d'emplois ont progressé de 1% en moyenne par an, les créations dans les industries manufacturières ont rétrogradé de 0,5 % et, celles du secteur IME ont marqué une décroissance de 2,6 %.

Cette situation est expliquée, au moins au niveau des IME, par la saturation des projets répétitifs et l'initiation de quelques projets importants capitalistiques.

d) En 1987, la décélération de la croissance des créations d'emplois s'est poursuivie au niveau des industries manufacturières (décroissance de 8,3 % par rapport à 1986).

Par contre, la croissance a repris pour les créations d'emplois dans le secteur des IME (3,3 % par rapport à 1986) et dans l'économie globalement (16,1 %) .

e) En 1988, une forte croissance dans la création d'emplois s'est instaurée de nouveau à tous les niveaux.

Tableau n° 9:

- Au niveau de l'investissement : (voir tableau ci-après)

Formation brute du capital fixe en millions de DT (prix courants)

	Total		IME/Ind.	IME/Total	sur
	IME	Ind.Man.	Economie		Eco/en
%					
Total 4è pl.	30.7	269.0	1594.0	11.4	1.9
TCAM	35.5 %	11.5 %	34.0 %		
Total 5è pl.	104.0	1594.0	4431.0	13.2	2.3
TCAM	18.9 %	4.8 %	16.7 %		
Total 6è pl.	314.1	249.0	8645.0	19.7	3.6
TCAM	23.3 %	-14.1 %	4.6 %		
1987	41.6	260.0	1620.0	16.7	2.6
TCA	-30.3 %	4.4 %	-3.9 %		
1988	74.0	3159.3	1780.0	28.5	4.2
TCA	77.9 %	20.6 %	9.9 %		
TOTAL					
1973-1988	564.4		18070.0	17.9	3.1
TCAM	23.7 %		18.2 %		

Source : Ministère du Plan.

En 1988, les investissements dans le secteur IME ont atteint 74 MD dans l'ensemble des industries manufacturières (28,5 %). Les investissements globaux dans l'économie du pays ont été de 1780 MD pour la même année. Ainsi, les IME représentent 4,2 % de l'effort national d'investissement. Ces chiffres sont révélateurs :

a) On constate évidemment que les parts de 28,5 % et de 4,2 % du secteur IME respectivement par rapport aux industries manufacturières et à l'investissement global sont les plus élevées de toutes la période 1973-1988.

b) La proportion des investissements IME aux investissements dans les industries manufacturières est passée de 11,4 % en moyenne au cours du IVème plan à 13,2 % au cours du Vème plan.

Au cours du VIème plan cette proportion est montée à 19,7 %, pratiquement le cinquième de l'investissement du secteur manufacturier.

c) L'année 1987 a marqué un fléchissement général de l'investissement dans ce secteur.

Dans l'ensemble, nous pouvons affirmer que l'orientation prioritaire donnée par la planification nationale et par les pouvoirs publics au secteur IME depuis le début du VIème plan, a commencé à donner ses fruits.

- Au niveau des exportations : (voir tableau ci-après)

Tableau n° 10 : Exportations en Millions de dinars (prix courants)

	IME	Ind.Man.	Total Economie	IME/Ind.	IME/Total Eco/en%
Total 4è pl.	48.5	553.0	1260.4	8.8	3.8
TCAM	-2.5 %	27.8 %	39.4 %		
Total 5è pl.	125.7	1558.7	3790.7	8.1	3.3
TCAM	43.0 %	27.0 %	33.0 %		
Total 6è pl.	379.0	3461.9	6709.8	10.9	5.6
TCAM	13.0 %	10.0 %	7.0 %		
1987	135.0	1145.7	1770.7	11.8	7.6
TCA	42.0 %	31.3 %	26.1 %		
1988	165.0	1387.1	1918.1	11.9	8.6
TCA	22.2 %	21.1 %	8.3 %		
TOTAL					
1973-1988	853.2	8106.4	15449.7	10.5	5.5
TCAM	17.0 %	20.0 %	20.0 %		

Globalement, la part des exportations du secteur IME se situe autour de 10,5 % de celles des industries manufacturières et aux environs de 5,5 % de l'ensemble des exportations de l'économie tunisienne.

a) Les exportations du secteur IME ont stagné au cours du IVème plan, alors qu'au cours du Vème plan, elles ont repris très fortement avec un taux d'accroissement annuel moyen de l'ordre de 43 %.

Cette situation peut s'expliquer, en partie, par l'implantation très rapide de beaucoup d'industries exportatrices (secteur textile essentiellement).

b) Au cours du VIème plan, les exportations du secteur des IME ont évolué à un rythme de 13 % par an en moyenne, et celles des industries manufacturières ont progressé à raison de 10 %.

On remarque un important ralentissement du rythme de croissance dans ce domaine, dû à la crise économique.

c) Au niveau national les exportations globales ont évolué à un rythme plus élevé que celles des industries manufacturières pendant les deux plans IV et V : (39,4 % et 33 % respectivement)

Par contre, au cours du VIème plan, cette croissance globale est tombée à 7 % seulement illustrant convenablement les effets de la crise économique générale par laquelle passait le pays au cours de cette période.

d) En 1987 et 1988, les exportations du secteur IME ont vigoureusement repris, avec des taux de croissance de 42 % et 22 % respectivement.

e) Il est à remarquer qu'au niveau des exportations globales, la croissance a repris fortement en 1987 (26 %) mais elle s'est vite ralentie en 1988 (8,3 %)

Ainsi, l'appel des pouvoirs publics pour relancer et renforcer les exportations du secteur industriel manufacturier au cours du VIIème plan semble être entendu.

III- LE SECTEUR DE LA MACHINE-OUTIL EN TUNISIE :

Rôle et contribution de l'Industrie de la Machine Outil :

Les machines outils comprennent :

- Des machines opérant par enlèvement du métal
(métal-outling : tours, fraiseuses, perceuses.....)
- Des machines outils opérant par déformation du métal
(métalforming : presses, cisailles....)

Elles se divisent actuellement en :

- machines conventionnelles
- machines à commandes numériques (NCMT)

A partir de l'introduction croissante de l'électronique, se développe la production de robots ainsi que de systèmes de plus en plus complexe liés à l'automatisation des ateliers (ateliers flexibles, factory, automation etc....)

L'activité de la machine outil correspond au 3823 de la classification ISIC (3821, 3822, 3823).

Au sein de l'industrie des machines (382 ISIC) la contribution de l'industrie de la machine outil à l'industrie des machines (382 ISIC) et à plus forte raison, aux industries mécaniques et électriques reste tout à fait modeste.

Cependant l'industrie de la machine outil a une importance stratégique. Il s'agit en effet d'une industrie qui après avoir longtemps produit " des machines à faire les machines " tend en se combinant avec l'électronique (hard ware et soft ware) à produire des systèmes automatisés de machines de plus en plus complexes relevant de ce qu'on appelle aujourd'hui la "mécatronique ".

III-1-Les importations :

Les importations portent sur toutes les catégories des machines outils :

-machines travaillant par enlèvement de métal dont le code N.G.P varie du numéro 844501 à 844531 et de 844551 à 844599 selon la nomenclature utilisée actuellement Tunisie.

- Machines travaillant par déformation de métal dont le code NGP varie du numéro 844532 à 844545.

- Machines conventionnelles et à commande numérique.

A partir de 1990, la nomenclature générale des produits (N.G.P) sera harmonisée et alignée sur celle de la C.E.E.

L'importation porte davantage sur des machines travaillant par enlèvement de métal que sur des machines travaillant par déformation (voir tableau ci-après) . La part de la première catégorie varie de 59 % à 83 %, soit une moyenne de 69 % sur la période de 1980 à 1979, tandis que celle de la deuxième catégorie varie de 17 % à 41 % soit une moyenne de 31 % sur la même période.

Cette structure se rapproche de la moyenne mondiale à savoir 75% pour les MO travaillant par enlèvement et 25 % pour les machines outils travaillant par déformation.

Tableau n° : 11

**EVOLUTION DES IMPORTATIONS
DE MACHINES OUTILS (1980-89)
(valeurs en Millions de DT.**

	Importation totale		dont machines enlèvement métal		dont machines déformation métal	
		TCAM		%		%
1980	5,8		3,7	64	2,1	36
1981	6,5	12	4,4	68	2,1	32
1982	8,6	32	5,6	65	3,0	35
1983	8,7	1	5,6	64	3,1	36
1984	10,6	22	6,6	62	4,0	38
1985	9,4	-11	5,5	59	3,9	41
1986	12,3	31	8,5	69	3,8	31
1987	5,7	-54	4,1	72	1,6	28
1988	14,1	147	11,6	82	2,5	18
1989	23,7	68	19,7	83	4	17

Les importations ont connu une progression régulière de 1980 jusqu'à 1986. Une chute est enregistrée en 1987 et qui n'a pas duré, car une forte reprise est observée à partir de 1988.

Le taux de croissance annuel moyen de 1980 à 1989 est d'environ 27,6 %.

Tableau n° 12

Les principaux pays fournisseurs sont les suivants :
(pourcentage en valeur)

	1980	1984	1986	1989
France	38 %	23 %	33%	17 %
Italie	33 %	22 %	30 %	56 %
RFA	10 %	10 %	9 %	4 %
Espagne	4 %	10 %	6 %	10 %
Europe Est (URSS, Yougoslavie Bulgarie, Pologne RDA)	4 %	23 %	4 %	5 %

Il en ressort que la France et l'Italie occupent la première place avec plus de 65 % d'importation. Viennent ensuite la République Fédérale d'Allemagne et l'Espagne.

Parmi les machines travaillant par enlèvement de métal, les principales importations en valeurs portent sur :

Tableau n°13 :

	1980	1982	1984	1986	1988	1989
Tours	19 %	25 %	20 %	15 %	24 %	16 %
Fraiseuse	5 %	8 %	10 %	9 %	8 %	15 %
Affuteuse +	15 %	14 %	15 %	12 %	13 %	21 %
Rectifeuse						
Perçeuse	6 %	4 %	5 %	1 %	8 %	6 %
Machine à scier	9 %	5 %	6 %	6 %	1 %	3 %

Il en ressort que les tours occupent la première place, viennent ensuite les affûteuses et les rectifieuses et enfin les fraiseuses, les perceuses et les machines à scie.

- Importation des machines outils à commande numérique :
part des machines outils à commande numérique
dans les importations totales (valeur en Millions D.T)

Tableau n° 14

	Importations Totales	Part MOCN	
		valeur	%
1980	5,8	0,19	3
1981	6,5	0,21	3
1982	8,6	0,29	3
1983	8,7	0,17	2
1984	10,6	0,12	1
1985	9,4	0,15	2
1986	12,3	1,22	10
1987	5,7	0,53	9
1988	14,1	1,9	13
1989	23,7	0,81	3

Il s'agit principalement de l'importation des centres d'usinage, de tours, des fraiseuses.

Les principales origines d'importation sont le Japon, l'Italie, R.F.A.

L'importation n'est pas régulière, et les écarts sont importants d'une année à l'autre (+ 713 % en 1986) cependant la part moyenne des MOCN durant la même période est de 5 %.

III-2-Parc de la machine outil en Tunisie :

- Parc des machines outils conventionnelles :

Le parc des machines outils a été estimé en recensant le nombre et les types de machines à partir des fiches Entreprises figurant dans l'annuaire technique de la sous-traitance de 1988 élaboré par le " CETIME **", de l'annuaire des industries électriques et électroniques (1986-1987), de l'annuaire du secteur de l'industrie des composants automobiles en Tunisie (1985-1986) élaborés tous deux par l'API*.

Pour la catégorie des M.O travaillant par enlèvement de métal et en plus des machines utilisées par les entreprises de taille industrielle recensées dans les annuaires, il a été tenu compte des machines utilisées dans les ateliers de réparation de taille artisanale ne figurant pas dans ces annuaires. Globalement un atelier de ce type dispose en général d'une tour, d'une fraiseuse et d'une perceuse toutes conventionnelles. On estime que la part des machines détenues par cette catégorie d'utilisateurs représente globalement 10 % du parc de M.O opérant par enlèvement de métal des entreprises de taille industrielle.

Sur cette base, le parc des M.O conventionnelles est estimé à environ 2270 unités toutes catégories confondues réparties comme suit (voir tableau ci-après)

- 1500 M.O travaillant par enlèvement de métal dont 1360 machines utilisées dans les entreprises à caractère industriel.

- 736 M.O travaillant par déformation de métal

Les M.O travaillant par E.M** représentent environ les deux tiers (67 %) du parc total, et sont utilisées principalement dans le secteur des IMMEE.

Les machines les plus utilisées sont les tours (38 %) les fraiseuses (17 %) les perceuses (22 %) et les rectifieuses (8 %).

* CETIME : Centre technique des études mécaniques et électriques.

* A.P.I : Agence de Promotion de l'Industrie.

** EM : Enlèvement de métal

Parc des machines outils conventionnelles
travaillant par enlèvement de métal-Tunisie

(Récapitulatif)

<u>Machines</u>	<u>%</u>	<u>Nombre (unité)</u>
Tours	38%	508 dont 84% de tours parallèles
Fraiseuses	7%	226 dont 64% fraiseuses inver- selles
Perceuses	22%	304 dont 27% radiales 19% à colonnes 10% de taraudeuses
Rectifieuses	8%	113 dont 52% cylindriques 42% planes 6% centerless
Affûteuses+ Tourets	3%	38 dont 27 affûteuses
Machines à scier	5%	61 dont 51% scies mécaniques
Aléseuses	3%	43
Etaux limeurs	2%	30
Raboteuses	1%	9
Martaiseuses	1%	8
Tailleuses d'engrenages	0,4%	6 dont 5 cylindriques droits et hélicoïdaux 1 cylindrique droit
Machine usinage transfert	1%	8
Machines Electroérosion	0,4%	5 dont 3 à file et 2 à enfoncer
T O T A L	100%	1359

Sources :- Annuaire technique soustraitance 1988-CETIME
- Annuaire des industries électrique et électronique
1986-1987 - A.P.I.
- Annuaire de secteur de l'industrie des composants
automobiles en Tunisie 1985-1986 - A.P.I.

PARC MACHINES-OUTILS CONVENTIONNELLES
TRAVAILLANT PAR ENLEVEMENT DE METAL-TUNISIE
(détaillé)

MACHINES	UNITES	MACHINES	UNITES
<u>TOURNEAGE :</u>		<u>FRAISAGE :</u>	
Tours parallèles	475	Fraiseuse universelle	145
Tours verticaux	8	Fraiseuse verticale	16
Tours revolver	12	Fraiseuse à console	10
Tours à charioter	6	Fraiseuse horizontales	5
Tours à décolleter	22	Fraiseuse automatique	7
Tours en l'air	6	Fraiseuse à copier	1
Tours frontal	1	Fraiseuse raboteuse	1
Tours à reprises	3	Fraiseuse aléseuse	6
Tours semi-automatique	4	Fraiseuse rainureuse	1
Tours automatique	13	Autres	33
Tours de coupe	2		
Tours multibroches	2		226
Autres	4	<u>ALÉSAGE :</u>	
	508	Aléseuses	43
<u>RECTIFICATION :</u>		<u>PERCAGE :</u>	
Rectificuses planes	49	Perceuse radiale	63
coupe allant de 300 à 1.600		Perceuse sur colonnes	57
Rectificuse cylindrique	57	Perceuse taraudeuse	23
. Intérieure	1	Perceuse multibroches	3
. Extérieure	10	Perceuse Ø 50	20
. Inter.+Extér	15	Autres	116
. Autres	31	(v compris taraudeuse,	
Rectificuse centerless	7		304
	113		

ENLEVEMENT METAL

(Suite)

<u>BRACHE + RABOTAGE :</u>		<u>TAILLAGE D'ENGRENAGES :</u>	
Planx linéaires	30	Tailleuse cylindrique	1
Raboteuses	9	droit pièce Maxi Ø 500	
Martinsoules	8	Tailleuse cylindrique	3
		droit et hélicoïdaux	
			<u>6</u>
<u>MACHINES ELECTRO-EROSION:</u>		<u>USINAGE TRANSFER :</u>	
à fils	3	rotatif	4
à enlever	2	automatique	2
	<u>5</u>	à 6 têtes	1
		alésouse spéciale	1
			<u>8</u>
<u>MACHINES A SCIER :</u>			
scies mécaniques	31	Affuteuses	27
scies alternatives	11	tourret à meule	11
scies circulaires	12		<u>38</u>
scies à disque	7		
	<u>61</u>		

Total machines outils travaillant par enlèvement métal =

1.359

Parc des machines outils conventionnelles
travaillant par déformation de métal-Tunisie

(Récapitulatif)

<u>Machines</u>	<u>%</u>	<u>Nombre (unité)</u>
Presses de découpage et d'emboutissage	28%	209 dont 51% de presses mécaniques
Presses plieuses	19%	140 dont 44% de plieuses mécaniques
Cisailles	27%	200 dont 75% de cisailles
Cintreuse	10%	75
Poinçonneuses	7%	48
Presses d'estampage (forge)	6%	46
Grignoteuses	2%	18
T O T A L	100%	736

Sources : .Annuaire technique soustraitance 1988-CETIME

.Annuaire des industries électrique et électronique
1986-1987- A.P.I.

.Annuaire du secteur de l'industrie des composants
automobiles en Tunisie 1985-1986- A.P.I.

PARC MACHINES OUTILS CONVENTIONNELLES
TRAVAILLANT PAR DEFORMATION DE METAL-TUNISIE
(détaillé)

MACHINES	UNITES	MACHINES	UNITES
<u>DECOUPAGE ENBOUTISSAGE :</u>		<u>CINTRAGE :</u>	
.Presses mécaniques	107	.Cintreuses à profilets	11
.Presses hydrauliques	29	.Cintreuses rouleuses	25
.Autres presses	73	.Cintreuses tube et autres	39
	209		75
<u>CISAILLAGE :</u>		<u>GRIGNOTAGE :</u>	
.Cisailles guillotines	150	.Grignoteuses	18
.Cisailles universelles	25		
.Autres cisailles	25		
	200		
<u>POINÇONNAGE :</u>		<u>FORGEAGE :</u>	
.Poinçonneuses	25	.Presse à chaud	15
.Poinçonneuses-cisailles	9	.Presse à froid	21
.Poinçonneuses-grignoteuses	3	.Marteaux pilons	10
.Autres poinçonneuses	11		
	48		46
<u>PLIAGE :</u>			
.Presses plieuses mécaniques	61		
.Presses plieuses hydrauliques	41		
.Autres presses	38		
	140		

Total machines déformation métal = 736

Concernant les MO travaillant par déformation, les machines les plus utilisées sont les presses de découpage et d'emboutissage (20 %)

les cisailles (27 %) les presses plieuses (19 %) et les cintreuses (10%)

Concernant l'état du parc machine, il est établi qu'il se caractérise dans une grande proportion par la vétusté et l'obsolescence de ses équipements.

Ainsi environ la moitié de ses équipements sont à renouveler.

- Le parc des machines outils à commande numérique :

Le parc des M.O à commande numérique en Tunisie est estimé à environ 60 machines toutes catégories confondues réparties sur 20 entreprises. Les MO travaillant par enlèvement de métal représentant environ 82 % du parc en terme de quantités en unités. La plus grande part est détenue par la Société " SAKMO" pour la fabrication de moteurs Diesel basse gamme, projet mixte tuniso-algérien(14 centres d'usinages). (voire tableau ci-après)

Le principal pays fournisseur est l'italie.

Le parc MO à commande numérique ne représente qu'environ 2,6 % du parc total M.O estimé à 2290 unités.

PARC MACHINES OUTILS A COMMANDE NUMERIQUETUNISIEM.O. ENLEVEMENT METAL

SOCIETE	CENTRES D'USINAGE	FRAISEUSE	TOURS	RECTIFIEUSE
a) industries				
SAKMO	14	1	2	1
ATLAS MOTEURS	1		1	
ATLAS POMPES			1	
C.M.T.		3	4	
F.T.E.		1	1	
HYDROMECA			1	
HYDROMECHANIQUE			1	
M.M.B.	1		1	
A.M.I.	1			
PRECIMECA	1		1	
TECHNMO			1	
CETIME		3		
L.T.O.		2		
REBAI & Industrie	1			
b) Ecoles d'ingénieurs et Centres de formation:				
ENIM	1		1	
ENIT		1		
C.N.M.G.		2		
TOTAL	20	13	15	1

TOTAL GENERAL/ : 49

Parc commande numérique (suite)M.O. DEFORMATION METAL

	CISAILLEUSE POINCONNEUSE	POINCONNEUSE	CRICOTEUSE	PRESSE PLIEUSE	CINTREUSE
C.M.T.				1	
S.G.I.	2	2			
C.T.M.			1	1	
M.M.B.				1	
BESBES INDUSTRIE					1
A C E M				1	
T O T A L	2	2	1	4	1

TOTAL GENERAL/ : 10

Source : - Enquêtes

- Annuaire technique de la sous traitance 1988 - CETIME

Pour l'entreprise SAKMO, le parc MO à commande numérique dépassera dans l'usine la trentaine. Afin de maîtriser et d'entretenir dans les meilleures conditions cet outil de production, SAKMO, tout en recherchant la standardisation du parc de commandes numériques, a envisagé de créer un centre de formation spécialisé en particulier dans la formation à la maintenance, la programmation, la conception d'automatismes, de M.O à CN et d'autres équipements tels que les Automates programmables et les variateurs de vitesse. Ce centre créé en collaboration avec la société française NUM, disposera d'un équipement didactique et de simulation de MOCN très modernes (6 portes de formation).

L'introduction de la M.O à CN comme moyen de production en Tunisie tend à se généraliser dans les projets de fabrication de biens d'équipement ou des pièces mécaniques notamment dans les nouveaux projets. En témoigne l'exemple de SAKMO déjà cité plus haut, mais aussi l'exemple de l'entreprise " MMB" "Maghreb Machines à bois" pour la fabrication des machines à bois. Initialement le projet prévoyant uniquement des machines outils conventionnelles comme moyen de fabrication ; une restructuration du projet a permis le remplacement des 15 machines conventionnelles par 4 machines à CNC moyennant un investissement additionnel de + 30 %. l'amortissement de ce surcoût est largement compensé par les gains sur le coût de la main d'oeuvre. en effet dans ce même atelier, il était prévu l'emploi de 20 personnes pour l'option conventionnelle alors qu'avec l'introduction des MO à CN.6 personnes suffisaient pour effectuer le même travail.

- Distribution des machines outils:

L'importation des machines outils en Tunisie est assurée par (5) sociétés commerciales à savoir : mine-usine et comptoirs réunis, revolon, tunimatec, SOTO, Rondon, d'une part et d'autre part par les industriels eux-mêmes dans le cadre de la création de nouveaux projets de fabrication, car le code des investissements en Tunisie autorise les promoteurs de projets à importer directement eux-mêmes leurs équipements de production nécessaires à la fabrication de leurs produits.

Seule l'entreprise Mine-usine est para-étatique, les autres sont des sociétés détenues par des promoteurs privés.

Deux sociétés seulement assurent le service après vente à leur clientèle à savoir Mine usine et SOTO.

En général, les acheteurs réparent eux mêmes les pannes de leurs machines.

Les taxes à payer pour les importations des MO sont :

- droits de douane (DD) 10 %
- taxe à la valeur ajoutée (TVA) :17 %.

III-3- La demande prévisionnelle :

- Demande globale :

La production de machines outils étant inexistante en Tunisie, la totalité des besoins en MO est donc importée.

Une étude de marché ainsi que des estimations de la demande Tunisienne en M.O ont été élaborées pour le compte de l'OADI (l'organisation arabe pour le développement industriel) dans le cadre d'une étude relative au développement des M.O dans le monde arabe.

Il en ressort que pour la Tunisie, la demande totale en valeur en matière de M.O travaillant le métal, passerait de 15,12 millions de \$ US en 1980 à 26,19 millions \$ US en 1990 pour atteindre 42,43 millions \$ US en l'an 2000 au taux de change et prix constants de 1980, réalisant des taux de croissance annuels moyens de 5,6% et 5,3% respectivement (voir tableau ci-après).

La part du marché Tunisien dans la demande totale des pays arabes passerait de 4,9 % en 1980 à 5,1 % en 1990 pour atteindre 4,8 % en l'an 2000.

En effet, la valeur de la demande totale des M.O destinées au travail des métaux dans la région des pays arabes devrait passer de 307 millions \$US en 1980 à 510 en 1990 pour atteindre 880 millions \$ US en l'an 2000, au taux de change et prix constants de 1980, réalisant des taux de croissance annuels moyens de l'ordre de 5,2 % et 5,4 % respectivement.

Demande prévue en matière de machines - Outils pour le travail
des métaux - Région arabe (en valeur, aux prix constants 1980)

Pays	Valeur (en millions de \$ US)			Croissance annuelle moyenne			Part du marché %	
	Antérieure 1980	Prévue		1980	1980	1980	1990	2000
		1990	2000	1990	2000			
Pays ayant fait l'objet d'une enquête sur le terrain								
- Algérie	123,48	202,17	316,92	4,6	4,6	41,8	39,5	35,9
- Egypte	21,73	44,94	82,27	7,5	6,9	7,1	8,8	9,3
- Irak	32,54	41,53	74,38	2,5	4,2	10,6	8,1	8,4
- Jordanie	4,07	8,30	14,87	7,4	6,7	1,3	1,6	1,7
- Libye	5,13	7,73	17,30	4,2	6,3	1,7	1,5	2,0
- Maroc	12,67	22,85	37,96	6,1	5,6	4,1	4,5	4,3
- Arabie Saoudite	45,51	86,71	172,12	6,7	6,9	14,8	17,0	19,5
- Syrie	11,18	20,09	36,34	6,0	6,1	3,7	3,9	4,1
- Tunisie	15,12	26,19	42,43	5,6	5,3	4,9	5,1	4,8
TOTAL (A)	276,43	460,51	794,59	5,2	5,4	90,0	90,0	90,0
- Autres pays arabes	30,78	51,17	88,29	5,2	5,4	10,0	10,0	10,0
TOTAL (A+B)	307,21 (307)	511,68 (510)	882,88 (880)	5,2	5,4	100,0	100,0	100,0

Source : Etude OADI. Etude sur le développement des machines-outils dans le monde arabe (1987).

En monnaie locale (Dinar Tunisien), les prévisions de la demande en M.O en Tunisie à l'horizon 2000 sont estimées comme suit :

ANNEE	DEMANDE EN MILLION DT (prix constant de 1980)
1990	10,612
1995	13,504
2000	17,195

Ces prévisions ont été établies par les méthodes statistiques suivantes :

Méthode 1- L'analyse des tendances linéaires de la consommation antécédente de MO a été utilisée aux fins des prévisions de la demande à l'an 2000 et est représentée par l'équation suivante :

$$Dt = 3,324 + 0,4358 t$$

Où Dt = demande pour la période " t "

t = variable de temps (année de référence 1974)

coefficient de corrélation r = 0,9095

sur cette base, les valeurs projetées de la demande à l'horizon 2000 en Dt et aux prix constants 1980 sont :

ANNEE	DEMANDE EN 10 ⁶ DT
1990	10,733
1995	12,912
2000	15,091

Méthode 2- Tendances des capacités faites comme l'indique l'équation suivante :

$$Dt = 3,4303 t + 0,3086$$

où Dt = demande pour la période "t"

t = variable de temps (année de base 1974)

coefficient de corrélation r = 0,9264

Les prévisions de la demande à l'horizon 2000 sont alors de :

ANNEE	DEMANDE EN 10 ⁶ DT
1990	8,223
1995	8,904
2000	9,485

Méthode 3- Régression de la FBCF * et / ou la corrélation entre la consommation de MO et le total FBCF, est utilisée pour l'évaluation de la demande de MO.

La régression linéaire de la consommation de MO avec FBCF s'est soldée par l'équation analytique suivante :

$$D_t = 0,14598 + 6,1139 \times 10^{-3} G^T_t$$

où D_t = demande pour la période " t "

G^T_t = FBCF pour la période " t "

t = période de temps (année de référence = 1974)

coefficient de corrélation $r = 0,9279$

Vu que la FBCF croit de 5 %/ an à l'horizon 2000, les prévisions de la demande sont les suivantes :

ANNEE	DEMANDE EN 10^6 DT
1990	10,612
1995	13,504
2000	17,195

* FBCF : formation brute du capital fixe.

Ainsi les taux des croissance moyens prévus des prévisions pour la période allant à l'horizon 2000 sont les suivants :

	1981-1990	1990-2000	1981-2000
Méthode 1	6,3	3,4	4,8
Méthode 2	3,2	1,4	2,3
Méthode 3	6,1	4,9	5,5

Les taux de croissance de la méthode 2 ont été sélectionnés et considérés pour les besoins de l'étude.

Ainsi, les prévisions de la demande aux prix constants 1980 en dinars tunisiens sont les suivants :

ANNEE	DEMANDE EN 10^6 Dt
1990	10,612
1995	13,504
2000	17,195

Il y a lieu de remarquer que les importations en 1989 sont de 23,7 millions de DT et que le taux de croissance annuel moyen durant la période 1980 à 1989 est de 27,6 %.

- Structure de la demande :

On rappelle que pour la Tunisie, la structure des importations en pourcentage des valeurs est d'environ 69 % pour M.O travaillant par enlèvement de métal et 31 % pour MO travaillant par déformation de métal sur les dix dernières années.

La structure de pays développés est environ de 75 % et 25 % respectivement pour les M.O.E.M* ET M.O.D.M. Les 75 % de MOEM sont constituées par des machines telles que les tours, fraiseuses, perceuses et rectifieuses qui représentent le noyau de base pour les activités des industries mécaniques.

En définitive la structure retenue est la suivante :

	1990		2000	
	Valeur (10 ⁶ DT)		Valeur (10 ⁶ DT)	
		(%)		(%)
M.O.E.M	7,640	72	12,9	75
M.O.D.M	<u>2,972</u>	28	<u>4,295</u>	25
TOTAL	10,612		17,195	

3- Part de la M.O à commande numérique :

On rappelle que la part annuelle des M.O à commande numérique en terme de valeur totale des M.O destinées au travail des métaux estimée à moins de 1 % en 1980, tend à augmenter de 4 % en 1990 et 7,5 % en l'an 2000 sur le plan mondial.

comme il a été indiqué plus haut, la part de la MOCN dans les importations totales de la Tunisie est de 5 %, ce qui paraît assez proche de la tendance internationale.

 * MOEM : Machines Outils travaillant par enlèvement de métal
 MODM : Machines Outils travaillant par déformation de métal.

Sur cette base, la prévisions en M.O à C.N sont comme suit :

1990		2000	
Valeur (10 ⁶ DT)	(%)	Valeur (10 ⁶ DT)	(%)
0,424	4	1,29	7,5

IV- PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR DE LA MACHINE OUTIL EN TUNISIE :

IV-1- Tendances internationales :

- Les tendances générales :

La valeur totale dans la production mondiale de MO durant l'année 1982 a été évaluée à 22,4 milliards de \$US où les pays de l'OCDE représentant 69 %, les économies planifiées 25 % et les PVD 6 %. La production de MO est principalement aux mains des neufs (Japon, USA, RFA etc....) qui englobe plus de 80 % de la production totale mondiale de MO. Notons que la participation dans le volume total des exports-imports constitue respectivement 78 % et 50 % durant l'année 1982 pour les pays cités ci-dessus.

Sur les 6 % de participation des PVD dans la production totale mondiale des MO, la part des pays arabes dans la consommation des PVD est de 12 % alors que leur production dépasse tout juste 1 %.

Tableau n° 21

Année	Production totale (révisée en 10 ⁶ \$US)
1976	13,542,7
1977	15,126,5
1978	19,068,0
1979	22,920,2
1980	26,748,1
1981	26,418,1
1982	22,370,8
1983	18,877,8

Les tendances technologiques actuellement introduites sur les machines-outils ou machines-mères sont nées des progrès et technologies issus de plusieurs domaines (mécanique et électronique).

Les progrès rapides de la mécatronique, caractérisés par les MOCN, les robots ainsi que les systèmes de CAO, FAO ont contribué à la systématisation des MO qui a conduit à la naissance des installations flexibles de fabrication durant les années 80.

Selon les prévisions actuelles pour l'horizon 2000, 50% de la production de MO des pays industrialisés sera constituée de Machines à CN.

La part annuelle des M.O.C.N au niveau de la totalité des machines destinées au travail des métaux estimée à moins de 1 % en 1980, est appelée à augmenter de 4 % en 1990 et de 7,5 % en l'an 2000.

Le tableau suivant montre l'évolution et le développement de la mise en service des machines à CN et CNC :

USA	1978	2,5 %
	1980	3,0 %
	1983	5,5 %
RFA	1976	0,7 %
	1980	2,0 %
	1983	3,2 %
JAPON	1974	1,7 %
	1981	4,8 %
TCHECOSLOVAQUIE	1977	0,6 %
	1984	1,67 %
	1986	2,5 %

Source Etude P.M.O - Algérie

Le tableau suivant montre la part en pourcentage (%) des machines NC et CNC, dans la fabrication totale dans les différents pays tels que :

JAPON	1980	49 %
	1984	67 %
GRANDE BRETAGNE	1984	40 %
R.F.A	1981	20 %
	1985	50 %

- Les tendances technologiques :

L'historique de l'évolution des machines est représenté schématiquement par les points suivants :

- Les machines polyvalentes qui sont les premières réalisées à savoir tours, fraiseuses, perceuses etc.... et qui sont polyvalentes en raison de leur nature versatile.

- Les machines automatiques et semi-automatiques dont l'avantage est l'introduction sur les machines polyvalentes de l'automatisation des opérations d'usinage grâce à l'utilisation de cames, de systèmes hydrauliques et électriques.

(Tours à copier, à arbre unique etc.....)

- Les machines spécialisées et de transfert sont composées de têtes standards unifiées destinées à répondre aux exigences spécifiques de fabrication et sont appropriées à la fabrication de grands composants particulièrement pour la fonte et le forgeage requérant une multitude d'opérations telles que le fraisage, le perçage l'alésage etc..pour les têtes de cylindres, les boites à vitesses etc.....

- Les chaînes d'usinage sont caractérisées par le développement des systèmes de manipulation d'un matériel non traités, par le biais des chutes, conducteurs, magasins etc.... les opérations de chargement et de déchargement sont également automatisées, avec l'introduction des phases intermédiaires d'inspection automatisées, afin d'accroître le niveau d'automatisation (fabrication de valves de moteurs, pistons etc.....)

- Les machines NC et CNC ont rendu possible l'automatisation, totale du processus, éliminant ainsi l'élément humain, cela a également permis l'utilisation de vitesse optima, de rendement de cycle d'usinage pré-programmé . Le but de l'introduction de CN sur MO est d'accroître la productivité, d'éliminer dans une grande mesure les gabaris et éléments de fixation.

Les MO à CNC peuvent être munies de robots notamment pour les tâches répétitives et difficiles comportant des risques pour les opérateurs (machines flexibles, chaînes flexibles etc.....)

Néanmoins, l'évolution des MO ne s'est pas faite au détriment des outils de coupe. En effet, et avec la dureté des aciers usinés, les outils de coupe se sont développés à partir des aciers rapides, au carbure de tungstène, vers la céramique, le diamant etc.....

- Caractéristiques de l'industrie de MO dans les pays industriels :

Les tendances des industries de MO dans les pays développés sont résumées comme suit :

- Application croissante des MOCN, de robots, des systèmes CAO et FAO, IFF * et ce pour faire face aux besoins variés du marché et à l'accroissement de la productivité du capital.

- Spécialisation croissante, d'ue surtout aux efforts concentrés en matières de recherche et développement, de contrôle de qualité, de marketing, de maintenance, de développement de logiciels d'application, plutôt qu'aux économies d'échelles (prix, part du marché, fiabilité des produits etc...)

- Degré d'intégration horizontale plus élevé qui se traduit par la mise en place d'une infrastructure industrielle solide et une normalisation/ spécialisation croissante des approvisionnements.

- Tendance plus prononcée vers les unités de petites et moyennes envergures.

- Rôle croissant de la R.D. la normalisation de l'ingénierie et de compétence en matière de software.

- L'expérience des pays en développement dans la fabrication de M.O :

Le besoin pour les pays en développement d'établir une industrie de montage de M.O en priorité en tant que partie de leur industrie des biens d'équipement est vital et représente une exigence pour le développement industriel et économique et le compter sur soi dans le domaine technique.

Le développement des industries de montage des MO dans les pays en développement suit normalement le processus naturel suivant :

1er étape : Initialement, les MO standards sont importées des pays développés et leur utilisation économique croit avec l'expérience requise dans le chargement, l'utilisation et la maintenance des machines, leurs outils et accessoires.

2ème étape : cette étape est liée au copiage intelligent de l'équipement standard et plus simple. Les aptitudes disponibles au niveau local pour ce qui est de la conception et de la fabrication des pièces sont utilisées (pour certains types de produits)

* FAO : Fabrication assistée par ordinateur
IFF : Integrate fabrication factory

3ème étape : Grâce à la capacité de copier et fabriquer les machines équipements simples déjà existants, le besoin de fabriquer des machines complexes et de qualité croit.

Dans ces conditions et afin d'éviter le recours à des expériences coûteuses sur les machines existances, la collaboration étrangère est admise et donne des résultats meilleurs en un temps plus court.

4ème étape : L'étape finale de conception et de fabrication de machines complexes et productives, indépendamment est atteinte, après assimilation de la technologie. A ce stade, les aptitudes liées à l'adaptation et la modification des conceptions d'ingénierie, les capacités d'organisation et de gestion se seront développées suffisamment.

Les expériences des pays en développement sont nombreuses et riches. Chaque pays suivant ses spécificités a adopté une ligne de conduite pour arriver au stade actuel dans le domaine de la MO (Chine, Corée du Sud, Inde, Taiwan ect...) leur place actuelle dans le monde n'est plus à démontrer.

Une industrie de MO viable et performante nécessite dans les PVD un soutien adéquat de la part de leurs gouvernements respectifs (protection douanière, soutien des prix etc...)

Les conditions préalables essentielles pour le développement de l'industrie des MO sont :

- la dimension du marché
- l'infrastructure de base
- les compétences techniques, conceptuelles, d'engineering et de gestion
- une protection du marché par la mise en place de barrières douanières sur une période plus ou moins longue.

D'autre part, certaines conditions devront être remplies dans le domaine des infrastructures :

- mise en place de fonderies bien équipées, répondant aux exigences des MO
- une industrie sidérurgique pour les alliages, de qualité
- des unités de fabrication d'outils de coupe (carbure, etc...)
- des établissements offrant une formation avancée dans le domaine de la conception , l'engineering de production, l'engineering industriel, la gestion d'usine etc...
- centre de recherche et développement
- autres unités de soutien à la MO (roulement, moteur à induction, à courant alternatif ou continu etc.....)

V-2- Cas de la Tunisie :

- La faible intégration du tissu industriel :

Le tissu industriel est marqué par la faiblesse de son intégration en raison de l'insuffisance de la sous-traitance et du faible niveau d'échanges horizontaux inter-entreprises.

Le taux d'intégration des industries manufacturières demeure faible en ce sens que la part des intrants importés dans la consommation intermédiaire est passée de 30 % en 1972 à 36,6 % en 1979.

C'est ainsi qu'à l'exception des industries agro-alimentaires et des matériaux de construction, tous les autres secteurs connaissent des taux de dépendance élevés. En 1980 ces taux étaient les suivants :

- IME	53,6 %
- I.Divers	49,4 %
- I.CHIM	41,4 %
- I.T.C.C.	32,7 %
- I.A.A	28,1 %
- I.M.C.C.V.	18,1 %

Outre la dépendance qu'ils révèlent les indicateurs ci-dessus se traduisent par des sorties de devises importantes qui pèsent lourdement sur l'équilibre de la balance commerciale et partant sur celle des paiements.

Deux raisons principales expliquent les insuffisances ci-dessus mentionnées :

- d'abord, l'émergence de nouvelles industries faiblement intégrées favorisées en parties par l'uniformisation et le manque de sélectivité des avantages accordés par l'Etat aux promoteurs, principalement sur la base des critères d'emplois, et de décentralisation.

Cette politique a contribué, entre autres à la multiplication d'unités de montage et au développement d'industries répétitives qui se caractérisent par un faible taux d'intégration et une technologie le plus souvent peu développée et donc peu performante.

Ensuite, une productivité insuffisante en relation avec un faible niveau d'encadrement et une utilisation inefficace du potentiel de production. A ce titre, il a été établi selon une étude de l'ex-CNEI* réalisée en 1983 que le taux d'encadrement global (technique et administratif) observé en 1981 en Tunisie s'élève à 5,5 % pour les secteurs industries manufacturières, des mines, de l'Energie et du Commerce. A titre indicatif, il s'avère que les taux d'encadrement en 1974 en France étaient nettement plus élevés que ceux de la Tunisie en 1987. En particulier, pour les industries manufacturières, le taux d'encadrement en Tunisie était de 4,7 % contre 12,1 % en France pour l'énergie, il était de 9,5 % contre 20,2 %.

Il ressort par ailleurs de l'analyse de la production de certaines branches une sous-utilisation des capacités de production existantes. Ce phénomène a été quelque peu accentué au cours des dernières années du VI Plan par la contraction de la demande intérieure de sorte que l'exploitation des capacités industrielles varie entre 40 et 60 % dans plusieurs branches d'activités.

- pour ce qui est de l'infrastructure technologique :
Les filières technologiques :

L'analyse des IME par filières technologiques de production au niveau des composants les plus élémentaires permet de distinguer :

a) Les composants mécaniques :

Les composants mécaniques font appel à tous types de matériaux métalliques, plastiques et composites et nécessitent entre autres, les filières suivantes :

- Fonderie : pour les pièces coulées en fonte, en acier ou en non ferreux (aluminium, cuivre, etc...)
- Sidérurgie : pour les aciers (de construction et autres)
- Injection sous pression : pour les plastiques techniques
- Transformation à chaud : forge
- Usinage : (taillage d'engrenages, brochage, etc...)
- Traitement thermique
- Traitement de surface

* CNEI : Centre National d'Etudes Industrielles.

b) Les parties métalliques :

Les parties métalliques sont confectionnées suivant les filières suivantes

- Sidérurgie (produits plats et profilés)
- Transformation à froid (pliage, cintrage, emboutissage...)
- Usinage classique simple (perçage, poinçonnage, etc....)
- Assemblage - soudage

c) Les composants électriques et électroniques :

Les composants électriques et électroniques sont tellement diversifiés (machines tournantes et statiques, appareillages et instrumentation, circuits et cartes électroniques ect...), que chaque produit a pratiquement sa propre filière technologique de production.

- La complexité technologique.

Une échelle conventionnelle pour " mesurer" le contenu technologique des biens électro-mécaniques a été mise au point par le consultant brésilien Franco VIDOSSICH depuis le début des années 1980. C'est ce qu'on a appelé communément la méthode ACT (Analyse de la Complexité Technologique). L'organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI), sur demande express des pays, s'est chargée du développement, de l'application et de la diffusion de cet outil auprès des pays en voie de développement.

La Tunisie a été la première à collaborer avec l'auteur de la méthode (depuis 1983), et avec le PNUD et l'ONUDI (depuis 1984) pour diagnostiquer l'industrie électro-mécanique nationale, et apporter les recommandations pour développer harmonieusement ce secteur.

L'échelle de complexité technologique se compose de 6 niveaux appelés N1, N2,N6. En réalité, il y a un niveau 0 relatif au travail artisanal de transformation des métaux (exemple du forgeron du village), et un niveau super, au-delà de N6, et qui correspond à la high technologie tenue pratiquement en secret (militaire et autres).

Chaque niveau de complexité traduit le stade de développement de l'industrie électro-mécanique.

L'industrie tunisienne se situe au niveau N2de cette échelle, avec de nouvelles percées au niveau N3. Il a été constaté par ailleurs, des lacunes dans le tissu industriel national.

Il est donc impératif de consolider la maîtrise encore imparfaite du niveau N 2 par une sorte de mise à jour du secteur des IME, pour entamer ensuite le passage au degré supérieur (N3) de complexité technologique.

Cette mise à jour correspond en particulier aux projets d'infrastructure identifiés mais nécessitant beaucoup de moyens humains et de financement.

Il s'agit notamment des projets tels que la forge, fonte non ferreux, outils pour machines outils, moules, équipements indirects de fabrication (jigs, gabarits,.....) traitement thermique et de surface....

C'est en effet l'enjeu fondamental de toute stratégie de développement du secteur des IME. Ces projets sont dits de 2ème génération, et leur réalisation rencontre des difficultés. Les entreprises privées, à certaines exceptions près, ont une vision à court terme, ce qui les amène d'une part à rechercher des projets immédiatement rentables au détriment de l'intégration et la valeur ajoutée nationale, et d'autre part à négliger les facteurs technologiques qui ne sont pas liés directement à la production comme le bureau d'études, le bureau de méthodes, l'outillage et la conception de qualité.

Parmi ces projets d'infrastructure, quelques uns tels que le traitement thermique et le taillage d'engrenages et les moules sont réalisés par des promoteurs privés avec les banques de développement (Etat).

Pour ce qui est de la sous-traitance, les potentialités sont importantes, mais restent encore sous exploitées et embryonnaires.

- Pour ce qui est de la CFAO et de la commande numérique :

Malgré les interrogations qu'elles suscitent et les hésitations qui ont marqué leur implantation aussi bien en Tunisie que dans certains pays développés ; ces nouvelles techniques ont démontré leur performance à répondre au mieux aux défis de la qualité, des délais et des coûts.

Le niveau de qualité admis aujourd'hui à l'échelle internationale ne pourrait être obtenu qu'avec des machines précises et qui font appel à l'ordinateur et à la commande numérique.

C'est ce qui a été d'ailleurs confirmé lors du colloque sur les MOCN dans les pays en développement organisé par L'ONUDI en marge de la 7ème EMO à Milan (Octobre 1987) :

. La production et l'informatique industrielle constituent une menace réelle à la compétitivité des industries mécaniques des pays en développement. Pour faire face à cette menace, ces industries doivent s'équiper avec des machines " up to date"

. L'ère de la CNC est bien là ! il n'est plus possible d'être compétitif avec des machines manuelles et conventionnelles.

Les entraves majeures qui freinent leur diffusion dans les P.M.E demeurent d'ordre financier et d'information ce qui nous amène à réfléchir sur le type et la nature des mécanismes d'aide, d'information et d'assistance à l'introduction de ces nouvelles techniques dans nos P.M.E en Tunisie, et ceci bien entendu selon les priorités sectorielles.

A cet égard, il n'est pas inutile d'avoir présent à l'esprit les mécanismes d'aide de ce genre pratiqués aussi bien en Allemagne qu'en France tels que : la procédure Meca pour l'encouragement de l'investissement en équipement et la procédure Logic pour l'investissement en logiciels.

Ces procédures sont instaurées par les pouvoirs publics français et gérées par l'A.D.E.P.A

- Sur le plan de l'enseignement et de la formation, il y a lieu d'introduire et de généraliser l'enseignement de la commande numérique dans les lycées, les centres de formation, les instituts universitaires et les écoles d'ingénieurs d'une part, et l'informatique industrielle dans les écoles d'ingénieurs par la mise en place des stations de travail et ateliers de C.A.O, D.A.O , F.A.O.d'autre part.

- Ces actions à entreprendre doivent être définies dans une stratégie de développement qui, tout en tenant compte des contraintes endogènes (compétences du personnel, potentiel industriel, ressources financières....) et exogènes (exigences futures des marchés, émergences de nouvelles technologies,....) doivent permettre l'engagement à temps de modernisation sur les plans humain (formation et animation du personnel), technique (veille technologique) industriel (choix des équipements) et commercial (maitrise des marchés).

- Ces actions bien menées sont de nature à diffuser, à terme, une culture industrielle permettant à la Tunisie de maintenir le contact avec les pays industrialisés et de rester constamment ouverte aux échanges et à la coopération internationale dans le domaine industriel.

L'introduction de ces nouvelles techniques n'est donc ni un luxe ni une mode, ni l'apanage des pays développés mais d'une nécessité vitale pour l'industrie Tunisienne. Faut-il rappeler la problématique qui se pose à la Tunisie ? D'une part, tarissement des ressources (énergétiques et de matières premières) et d'autre part présence sur le marché de l'emploi de jeunes cadres aux compétences multiples, internationalisation de l'économie et progression effrénée du savoir et des techniques nouvelles. Il est donc indispensable voire urgent de préparer le cadre et les conditions propices pour l'introduction et la maîtrise de ces nouvelles techniques de production et de gestion en vue de permettre au tissu industriel Tunisien de réussir les mutations que connaissent l'ensemble des pays qu'ils soient pays industrialisés ou P.V.D (Sud Est Asiatique et la Chine).

Enfin, il y a lieu de signaler qu'un projet de fabrication de petits centres d'usinage à Commande Numérique destinés à l'exportation est en cours d'étude en Tunisie avec des partenaires Italiens dans le cadre du projet mixte Tuniso-Algérien " SAKMO " déjà opérationnel.

Il semble que les premières impressions ne sont pas très encourageantes, car ce projet présente les caractéristiques d'être très capitalistique et peu créateur d'emplois, sans oublier le fait qu'il épuisera presque toute la ligne de crédit Italienne pour le financement des projets en Tunisie en co-promotion avec des partenaires Italiens.