

DEMANDE SUR LE MARCHE DU TRAVAIL  
ET  
SERVICES DE PLACEMENT  
CONCERNANT LES PARTICIPANTS AU  
PROJET DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE  
A LEUR RETOUR EN TUNISIE  
(664-0315)

Etude Destinée à  
l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (U.S.A.I.D.)  
en vertu d'un Contrat à Portée Illimitée No. PDC-0085-I-00-6108-00  
Bon de Commande No. 6

Janvier 1988

Equipe de Recherche  
Jesse J. McCorry  
Rosemary Bellew  
Paul Hebert  
Michel Skapa

Rédaction du Rapport  
Jesse J. McCorry  
Rosemary Bellew  
David E. van Tijn

TvT Associates  
503 Capitol Court, N.E., Suite 300  
Washington, D.C. 20002  
(202) 547-4550

## REMERCIEMENTS

Pour la réalisation de cette étude, TvT Associates a bénéficié de l'aide de personnes et d'organismes divers. Nous tenons cependant à exprimer notre gratitude toute particulière à M. Ali El Mir, Directeur de la Coopération Internationale au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS), ainsi qu'à son adjoint, M. A. Bouzain, pour leur cordialité et la coopération avec laquelle ils se sont prêtés aux multiples questions que nous leur avons posées sur les domaines et sujets envisagés. De même, nos remerciements vont à Mme. Salma Zouari, Professeur à la Faculté d'Economie et de Gestion de Sfax, qui a consacré une partie de son temps précieux à nous épauler sur des questions épineuses concernant certaines sources d'information. Nous exprimons également notre reconnaissance à M. Radhouane Nouicer, Directeur de la Mission Universitaire et Scientifique à l'Ambassade de Tunisie à Washington, qui nous a aidés à nous procurer des données relatives aux étudiants tunisiens aux Etats-Unis, ainsi qu'à M. Lewis Cohen, Conseiller Economique à l'Ambassade Américaine à Tunis. Et bien entendu, nous remercions tout spécialement M. C. Fritz Weden, chef de mission de l'USAID/Tunis, et son équipe, de leur concours généreux tout au long de la rédaction de cette étude. Tout pareillement, nous remercions de son aide M. Mark Karns, le Directeur de cette étude, ainsi que Mme. Greta Cherchad et M. Mohamed Ali Hassairi pour leur coopération. Enfin, nous exprimons toute gratitude à Mme. Aicha Hamouda et Mme. Souad Lakhal, membres de notre équipe tunisienne. Leurs compétences professionnelles, tout au long de cette étude, n'ont eu d'égal que leur générosité et leur cordialité.

## IDENTIFICATION DU PROJET

1. Pays: Tunisie
2. Intitulé du Projet: Projet de Transfert de Technologie
3. Numéro: 664-0315
4. Dates du Projet:
  - a. Accord initial: année fiscale 81 (quatrième trimestre)
  - b. Délai limite imparti: année fiscale 86 (prévision)
  - c. Dernière date fixée pour la réalisation du Projet d'Assistance (PACD): 31/8/87
5. Financement du Projet: (montants souscrits à ce jour en dollars ou en équivalents-dollars, d'après les sources suivantes) (Amendement 6) \*
  - a. Financement bilatéral de l'A.I.D.  
(subvention et/ou prêt) 20.150 000 dollars US
  - b. Autres principaux donateurs -
  - c. Contrepartie financière de la part du pays hôte 19.969 000 dollars US

TOTAL 40.119 000 dollars US
6. Mise en oeuvre:

Gouvernement Tunisien  
Académie pour le Développement de l'Education (A.I.D. prestataire)
7. Concepteurs du Projet  

Gouvernement Tunisien - USAID/Tunis  
PSI Associates, Inc.
8. Responsables de la Mission:
  - a. Directeurs de Mission: Martin V. Dagata, James R. Phippard,  
C. Fritz Weden
  - b. Chefs de Projet: William G. Kaschak, Mark Karns
9. Evaluation préliminaire: Creative Associates, Inc., Janvier 1986

\*Total des obligations

## SIGLES

|        |  |
|--------|--|
| BAC    | Baccalauréat = High School Diploma   |
| BNEC   | Bureau National de l'Emploi des Cadres<br>National Professional Employment Bureau  |
| BRE    | Bureau Régional de l'Emploi<br>Regional Employment Bureau  |
| BSc/BS | Bachelor of Science<br>Licence ès Science (Baccalauréat + 4)   |
| CERES  | Centre d'Etudes et de Recherches Economiques et Sociales<br>The Center for Economic and Social Research                                    |
| CETIME | Centre Technique des Industries Mécaniques et Electriques<br>The Technical Services Center for the Mechanical and Electrical<br>Industries |
| CNEI   | Centre National des Etudes Industrielles<br>National Center for Industrial Studies   |
| GOT    | Le Gouvernement Tunisien<br>The Government of Tunisia  |
| IEQ    | Institut des Etudes Economiques et Quantitatives<br>The Institute of Quantitative Economics  |
| INS    | Institut National de la Statistique<br>The National Institute of Statistics  |
| ISG    | Institut Supérieur de Gestion<br>The Institute of Advanced Management  |
| MSc/MS | Master of Science<br>Maîtrise de Science (Baccalauréat + 6)  |
| MESRS  | Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique<br>Ministry of Higher Education and Scientific Research              |
| MUST   | Mission Universitaire et Scientifique de la Tunisie<br>The University and Scientific Mission of Tunisia                                    |
| PhD    | Doctor of Philosophy<br>Doctorat d'Etat  |

OPETT      Office pour la Promotion de l'Emploi des Travailleurs Tunisiens à  
            l'Etranger  
            The Office for the Promotion of Tunisian Workers Abroad

PNUD      Programme des Nations Unies pour le Développement  
            UNDP - United Nations Development Program

USAID     Agence des Etats-Unis pour le Développement International  
            United States Agency for International Development

USIS      Service d'Information des Etats-Unis  
            United States Information Service

ESF        Fonds d'Apports Economiques  
            Economic Support Fund

## SOMMAIRE

A sa naissance en 1981, le Projet de Transfert de Technologie (TTP) représentait un effort modeste de 1,45 millions de dollars axé sur le développement des instituts de formation. Au fil du temps, et après six amendements, il s'est agi essentiellement de soutenir une vaste initiative du Gouvernement Tunisien (GOT) concernant la formation des participants, et les dépenses de l'USAID/Tunis se sont élevées à près de 18 millions de dollars. Cela représente une part considérable du portefeuille de la Mission.

En vue de définir de nouvelles modifications, il est apparu important au GOT et à l'USAID de déterminer si le projet continuait à répondre de manière pertinente et efficace aux besoins du pays en matière de développement. Le septième plan quinquennal (1987-1991) et la réorientation de ses objectifs économiques indiquant à cet effet un changement éventuel dans le domaine des priorités, il n'était pas certain que le projet sous sa forme actuelle y satisfasse.

La mission de TvT Associates a été de répondre à ces préoccupations. Une équipe de quatre personnes a mené pendant six semaines une étude de terrain, suivie d'une analyse des données à Washington, D.C. Il s'agissait, en d'autres termes, d'apporter une réponse aux questions suivantes:

- (1) Le Projet de Transfert de Technologie correspond-il toujours aux besoins de la Tunisie en matière de développement?
- (2) Doit-on redéfinir le Programme, de manière à le rendre compatible avec les besoins de ses diplômés en matière d'emploi?
- (3) Le Programme risque-t-il de conduire à un excédent d'ingénieurs, vu les changements intervenus dans le paysage économique de la Tunisie?

L'objectif officiel de ce rapport est détaillé dans l'Appendice 3. Parallèlement à la mission assignée, ont été aussi abordées d'autres questions; ainsi:

- (1) Une enquête a été menée concernant le statut des diplômés du TTP depuis leur retour en Tunisie, et 30 stagiaires revenus au pays ont été interrogés.
- (2) On a établi un décompte exhaustif (comme en août 1987)  
des diplômes décernés dans le cadre du programme TTP,  
des diplômés de ce programme, avec le nombre de leurs diplômes,  
des personnes actuellement inscrites au programme, avec le  
nombre de leurs diplômes.

Cette mise en perspective permet de mesurer de manière précise l'impact du projet, tant au niveau des individus qu'à celui des diplômés.

## CONCLUSIONS PRINCIPALES

Les conclusions de cette étude sont exposées en détail au Chapitre 4. Nous en résumons ici les principales.

### Offre et demande en matière d'ingénieurs

On assistera à une double tendance sur le marché du travail, avec:

un excès d'ingénieurs dans les domaines du génie mécanique, du génie électrique, des travaux publics et des mines, notamment au niveau "ingénieur" (BAC + 4); et

un manque chronique de personnel dans les autres domaines, en particulier celui des technologies de pointes, et au niveau "ingénieur principal".

### Renforcement des Instituts de Formation Tunisiens

Le Projet de Transfert de Technologie répartit les participants dans les secteurs déficitaires en personnel qualifié, et il leur assure des formations poussées.

Le Projet de Transfert de Technologie assure en outre la formation jusqu'au niveau du Doctorat d'Etat (PhD) de participants sélectionnés, cela dans l'objectif de renforcer les compétences des Instituts de Formation Tunisiens.

### Analyse des Grandes Options et Gestion

Bien que l'on n'ait mené aucune analyse quantitative de l'offre et de la demande dans les domaines ci-dessous, une analyse qualitative montre l'émergence d'un besoin dans ces domaines, en raison notamment:

- . d'un nombre accru d'ordinateurs dans l'administration et dans les systèmes d'information,
- . de l'accent mis sur les services financiers,
- . de la privatisation et de l'importance grandissante accordée au secteur privé,
- . de la décentralisation, et
- . de l'importance accrue du marketing à l'exportation afin de réaliser une augmentation en devises étrangères.

les instituts tunisiens de formation produisent du personnel qualifié dans les domaines de l'analyse de la politique générale et de la gestion, mais essentiellement au niveau BAC+4. Les programmes sont limités.

le Projet de Transfert de Technologie s'est déjà réorienté vers ces secteurs. Alors que 21 pour cent des titulaires d'une Maîtrise (Master's Degree) et 17 des détenteurs d'un Doctorat d'Etat, en fin de formation, se trouvaient dans les secteurs de l'aide à la décision/gestion, le pourcentage parmi les nouveaux venus s'élève à 29 pour cent des étudiants en maîtrise et à 21 pour cent de ceux préparant un Doctorat d'Etat.

### Services de Placement

Il n'est apparu aucun besoin d'établir, ni dans le secteur public ni dans le secteur privé, des services de placement officiels. Les méthodes actuelles de recherche d'emploi s'avèrent satisfaisantes, tant pour les employeurs que pour les demandeurs d'emploi. Sur trente diplômés rentrés récemment en Tunisie que l'on a interrogés, vingt-six étaient actuellement employés, deux avaient quitté leur emploi précédent pour trouver mieux ailleurs, et un était au chômage.

La délivrance de services de secrétariat à l'"amicale" des étudiants rentrés de l'étranger devrait permettre

- . de renforcer le réseau des stagiaires rentrés en Tunisie
- . de garder discrètement le contact avec les diplômés du programme TTP rentrés en Tunisie

Qui plus est, il existe dans le secteur privé une demande pour les compétences prévues par le programme TTP, notamment dans les domaines

- . de l'entretien et de la réparation du matériel
- . du soutien informatique, et
- . de l'expertise-conseil dans les domaines spécialisés de l'ingénierie.

Les diplômés du programme TTP devraient envisager de créer des entreprises dans les secteurs envisagés. Un soutien de la part du secteur privé, à travers les projets de développement de l'USAID/Tunis, sous la forme

d'informations précises sur les occasions offertes et les origines de ce soutien, et

de l'aide au développement des entreprises

devrait permettre de répondre à la demande et de fournir des occasions supplémentaires aux diplômés du TTP de retour en Tunisie.

## Répartition des diplômés du TTP

L'équipe est parvenue à déterminer le statut de soixante-sept diplômés du TTP qui ont terminé leur cycle de formation avant janvier 1987. Parmi eux, 63 se trouvaient en Tunisie et quatre travaillaient à l'étranger.

Au total, 643 étudiants se sont inscrits au programme, et 166 ont terminé leur cycle de formation. Parmi les 477 en cours d'études, 121 ont déjà obtenu un diplôme américain, et 24 des 105 titulaires d'un Doctorat d'Etat (PhD) étaient déjà détenteurs de deux diplômes américains. La rétention des étudiants après leur premier diplôme est partie prenante de l'objectif du Projet de Transfert de Technologie, visant au transfert de technologie américaine et à l'orientation vers le secteur privé.

## Administration et Gestion du Projet

La sélection et le suivi des étudiants du TTP sont bien conçus et efficaces.

La réorientation dans d'autres domaines et vers d'autres diplômes observée chez les participants est conforme aux besoins établis dans cette étude.

Les employeurs et les bénéficiaires du programme de retour en Tunisie estiment que la qualification professionnelle des diplômés du TTP serait accrue si leur programmes de formation comprenaient des stages d'été en entreprise, aux Etats-Unis ou en Tunisie.

L'USAID/Tunis éprouve des difficultés à effectuer un décompte satisfaisant des étudiants et de leurs diplômes obtenus dans le cadre du Projet. Le problème pourrait être atténué en étendant le système de suivi des étudiants utilisé par la MUST, de manière à intégrer les étudiants et leurs programmes dans un Fichier Central informatisé.

## RECOMMANDATIONS PRINCIPALES

### Poursuite et Réorientation du Projet

Le Projet de Transfert de Technologie atteint présentement les objectifs qui lui ont été assignés en ce qui concerne le transfert de technologie américaine et la réponse aux défis qui se présentent à la Tunisie en matière de technologie, de gestion et d'économie. Il devrait être poursuivi à environ son niveau actuel.

Il faudrait formuler des objectifs programmatiques flexibles dans les domaines suivants:

la répartition du rendement du Projet en fonction des niveaux d'études, et la répartition du nombre de diplômes obtenus dans le cadre du Projet,

la répartition (par niveau) des diplômes entre:

les divers domaines de l'ingénierie et les autres secteurs technologiques,

l'aide à la décision

la gestion;

reste également à définir une modalité, incluant le MESRS, la MUST et l'USAID/Tunis, permettant de poursuivre l'ajustement de ces objectifs aux besoins de développement du GOT.

#### Information et Administration du Projet

Il conviendrait d'aider la MUST à transformer le système actuel de suivi des étudiants en un Fichier Central Informatisé, apte à fournir régulièrement des informations concernant:

- . le nombre de diplômés à chaque niveau, et le nombre correspondant de diplômes américains,
- . le nombre d'étudiants inscrits à chaque niveau d'études, et l'origine (Américaine ou Tunisienne) de leurs diplômes antérieurs, et
- . le domaine étudié.

Ces informations permettront d'obtenir une mesure exacte de l'impact du Projet, tant au niveau des individus qu'à celui des diplômes.

#### Services de Placement

Nous n'estimons pas utile d'instituer aucun service officiel de placement destiné aux diplômés du Projet de Transfert de Technologie; celui-ci devra néanmoins bénéficier d'une aide dans les autres domaines.

#### Soutien aux Activités de Réseau

Il faudrait également fournir un service de secrétariat à l'"amicale" des étudiants rentrés de l'étranger, et/ou à l'Ordre des Ingénieurs. Ce secrétariat devrait permettre d'aider en matière

- . d'inscription,
- . de préparation et de routage de curriculum vitae, et
- . de mise en place d'un réseau,

tout comme il devrait permettre de maintenir le contact avec les diplômés rentrés au pays, ainsi que de les aider.

Ces services pourraient être obtenus auprès d'une société locale travaillant sous contrat. Le prestataire pourrait également aider les employeurs locaux à repérer le personnel doté de qualifications recherchées,. Moyennant une contribution réduite de la part des intéressés, le secrétariat pourrait acquérir son autonomie financière.

#### Aide à l'Entreprise Privée

Il faudrait en ce domaine adopter des mesures propres à aider les diplômés du TTP désireux de créer leur propre entreprise, société de services ou de industrie manufacturière. Il s'agirait ainsi

d'effectuer un travail de documentation concernant

- . les besoins (clients éventuels) de l'économie tunisienne dans ces domaines, particulièrement dans celui des sociétés de service, et
- . l'aide disponible pour les créateurs d'entreprise;

la distribution d'une telle documentation, auprès

- . de la MUST, pour l'inclusion d'un "bagage de retour",
- . des diplômés rentrés au pays;

et, peut-être, des services de documentation en matière de financement et de développement des affaires en direction des diplômés du TTP qui aspirent à créer une entreprise.

## TABLE DES MATIERES

|   | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| CHAPITRE 1 - INTRODUCTION   | 1           |
| CHAPITRE 2 - DONNEES DE BASE DE CETTE ETUDE   | 3           |
| 2.1 Historique du Projet  | 3           |
| 2.2 Panorama du Marché de l'Emploi<br>pour les Ingénieurs en Tunisie                | 4           |
| 2.3 Mission Officielle de cette Etude   | 5           |
| 2.4 Approche de cette Etude   | 6           |
| CHAPITRE 3 - RESULTATS DE CETTE ETUDE   | 9           |
| 3.1 La Demande en matière d'Ingénieurs  | 9           |
| 3.2 L'Offre: Volume et nature de l'Impact des Programmes<br>concernant l'Ingénierie | 14          |
| 3.3 Equilibre   | 25          |
| 3.4 Statut Actuel et Futur des Diplômés du Projet de<br>Transfert de Technologie    | 29          |
| 3.5 Gestion Future et Redéfinition du Projet de Transfert<br>de Technologie         | 37          |
| CHAPITRE 4 - CONCLUSIONS  | 41          |
| CHAPITRE 5 - RECOMMANDATIONS  | 45          |
| APPENDICES:   |             |
| 1 - LISTE DES PERSONNES ET DES ORGANISMES<br>CONTACTES                              | 1-1         |
| 2 - SOURCES   | 2-1         |
| 3 - MISSION OFFICIELLE DE CE TRAVAIL  | 3-1         |
| 4 - OFFRE ET DEMANDE  | 4-1         |

| TABLEAUX |   | <u>Page</u> |
|----------|---|-------------|
| 3.2.1    | Nombre d'Ingénieurs Diplômés Prévus,<br>1988-1992   | 26          |
| 3.4.1    | Situation des Etudiants du TTP<br>Achevant leur cycles d'études                                       | 33          |
| 3.4.2    | Insertion Professionnelle des Diplômés  | 33          |
| A4.1     | Classification des Divers Secteurs de<br>l'Ingénierie   | 4-4         |
| A4.2     | Classification des Secteurs Economiques   | 4-5         |
| A4.3     | Estimation de l'Effectif des Ingénieurs,<br>par Domaine de Spécialisation et Niveau d'Etudes,<br>1987 | 4-8         |
| A4.4     | Produit Intérieur Brut (PIB) par secteur  | 4-11        |
| A4.5     | Investissements Prévus par Secteur,<br>1987-1991  | 4-12        |
| A4.6     | Emploi par Secteur  | 4-13        |
| A4.7     | Demande en matière d'Ingénieurs,<br>1988-1992   | 4-14        |

#### SCHEMAS

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.1.1 | Demande en matière d'Ingénieurs/ $H_0$   | 12 |
| 3.1.2 | Scénario $H_1$ : Accroissement de la<br>Demande exprimé en pourcentage<br>et<br>Demande en Ingénieurs/ $H_1$   | 13 |
| 3.2.1 | Répartition des Diplômes par Secteur<br>pour les Diplômés quittant le Programme                                | 19 |
| 3.2.2 | Répartition des Secteurs par Coursus pour<br>les Etudiants Actuellement Inscrits<br>dans le cadre du Programme | 20 |
| 3.2.3 | Impact du Programme et Diplômes Décernés   | 22 |
| 3.2.4 | Diplômes Américains pour les Etudiants<br>Actuellement Inscrits  | 23 |
| 3.2.5 | Nombre de Diplômes Américains pour<br>les Etudiants ayant Terminé le Programme                                 | 24 |

|       |   | <u>Page</u> |
|-------|---|-------------|
| 3.3.1 | Excédent/ $H_0$   | 27          |
| 3.3.2 | Scénario $H_1$ : Accroissement de la<br>Demande exprimé en pourcentage<br>et<br>Excédent/ $H_1$     | 28          |
| 3.3.3 | Excédent et Effectif des Ingénieurs<br>Formés en Tunisie par Domaine d'études<br>(Hypothèse $H_1$ ) | 30          |
| A4.1  | Excédent/ $H_0$   | 4-10        |
| A4.2  | Scénario $H_1$ : Accroissement de la<br>Demande exprimé en pourcentage<br>et<br>Excédent/ $H_1$     | 4-16        |
| A4.3  | Scénario $H_2$ : Accroissement de la<br>Demande exprimé en pourcentage<br>et<br>Excédent/ $H_2$     | 4-17        |
| A4.4  | Scénario $H_3$ : Accroissement de la<br>Demande exprimé en pourcentage<br>et<br>Excédent/ $H_3$     | 4-18        |
| A4.5  | Scénario $H_4$ : Accroissement de la<br>Demande exprimé en pourcentage<br>et<br>Excédent/ $H_4$     | 4-19        |

## CHAPITRE 1

### INTRODUCTION

Cette étude concernant l'offre et la demande dans le domaine de l'ingénierie a été entreprise pour aider la mission de l'USAID en Tunisie à déterminer s'il était besoin de modifier son Programme de Transfert de Technologie mené en coopération avec le Gouvernement Tunisien (GOT). Depuis qu'il a vu le jour, ce programme a été amendé six fois.

Entre 1981 et 1987, le Projet de Transfert de Technologie (TTP), visant au départ au développement des instituts de formation, s'est réorienté vers la formation à long terme des participants, principalement de ceux inscrits dans les disciplines de l'ingénierie. Durant la même période, l'USAID/Tunis a vu sa participation financière passer de juste 1,45 millions de dollars à près de 18 millions de dollars en 1987. Ce montant représente une part considérable du portefeuille de l'USAID.

En vue de définir de nouvelles modifications, il est apparu important au GOT et à l'USAID de déterminer si le projet continuait à répondre de manière pertinente et efficace aux besoins du pays en matière de développement. Le septième plan quinquennal (1987-1991) et la réorientation de ses objectifs économiques indiquant à cet effet un changement possible dans le domaine des priorités, il n'était pas certain que le programme y satisfasse.

Une détérioration de la situation économique du pays a également fait craindre, au sein de l'USAID, que les diplômés du projet n'éprouvent des difficultés à trouver un emploi à leur retour en Tunisie. Il existe de même une incertitude concernant le volume de l'offre et de la demande en ingénieurs qualifiés jusqu'en 1992. Cette étude du marché du travail représente donc, aux yeux de l'USAID/Tunis, un moyen de répondre à trois questions principales:

- (1) Le Projet de Transfert de Technologie répond-il toujours aux besoins de la Tunisie en matière de développement?
- (2) Doit-on redéfinir le programme, de manière à le faire correspondre aux besoins des diplômés en matière d'emploi?
- (3) Le Programme risque-t-il de conduire à un nombre excessif d'ingénieurs, vus les changements intervenus dans la situation économique de la Tunisie?

Le présent rapport est le résultat d'une étude de six semaines, suivie d'une analyse de données et d'un travail de préparation effectué par TvT Associates à Washington, D.C. Ce rapport expose conclusions et recommandations portant sur les trois domaines précédemment identifiés. Par ailleurs, l'étude menée par l'équipe de TvT s'est efforcée de répondre à une série de questions soulevées par son enquête de terrain, concernant le statut des diplômés depuis leur retour en Tunisie. Nous y avons également inclus une analyse de l'efficacité du programme en matière de diplômes depuis

son origine. Bien que cela n'entre pas officiellement dans le cadre de notre étude, TvT a estimé que ces données serviront à l'USAID dans son travail de planification pour les cinq années à venir.

D'après les informations que l'équipe a réussi à se procurer, le Projet de Transfert de Technologie a atteint les objectifs qui lui ont été assignés par le GOT et l'USAID/Tunis. Les étudiants sélectionnés atteignent dans une très grande part leurs objectifs universitaires initiaux. Il nous est de plus apparu que bon nombre de diplômés poursuivent leurs études jusqu'à un niveau avancé. Ce rapport vise les changements de perspective opérés par le GOT, tant au niveau des participants qu'à celui de leurs études, en fonction de la modification du paysage économique et des priorités de développement.

La Tunisie a et continuera à avoir jusqu'en 1992 un nombre excessif d'ingénieurs au niveau "ingénieur" (BAC+4) dans les secteurs envisagés. Toutefois, les diplômés du TTP se présentent sur le marché du travail munis de diplômes avancés ainsi que de spécialisations relativement rares et recherchées dans le cadre du VIIème plan. L'économie Tunisienne semble par conséquent en mesure d'absorber ce contingent. Dans ce contexte, il est à noter que le GOT a déjà adopté des mesures visant à restreindre l'accès des étudiants tunisiens dans les disciplines les plus surchargées.

En conclusion, nous estimons qu'il n'est nullement besoin d'opérer une redéfinition du programme. Les modifications recommandées par le présent rapport visent à une gestion plus efficace et plus pertinente, processus requérant une coopération étroite entre le GOT d'une part et l'USAID/Tunis d'autre part.

Au chapitre 2 sont examinées brièvement des informations de base concernant ce projet, dont notamment l'historique du projet, un panorama du marché du travail, la Mission Officielle de cette étude et l'approche adoptée par TvT. Le Chapitre 3 de ce rapport expose les résultats de cette étude, notamment une analyse largement descriptive de la situation de l'offre et de la demande en matière d'ingénieurs en Tunisie. Au Chapitre 4 sont présentées les conclusions de TvT. Le Chapitre 5 énonce les recommandations qui en découlent. Une liste de personnes contactées est présentée en Appendice 1. L'Appendice 2 expose les sources; l'Appendice 3 la mission officielle de cette étude. Les procédures utilisées pour évaluer l'offre et la demande sont exposées en détail dans l'Appendice 4, qui formule aussi plusieurs scénarios concernant l'équilibre prévu du marché.

## CHAPITRE 2

### LE CONTEXTE DE CETTE ETUDE

#### 2.1 Historique du Projet

A sa naissance en 1981, le Projet de Transfert de Technologie (TTP) (664-0315) était un projet relativement modeste destiné à aider le Gouvernement Tunisien (GOT) à mener à bien une vaste entreprise de transfert de technologie américaine en Tunisie. Le GOT prévoyait alors de former environ 1000 ingénieurs aux Etats-Unis. Le Projet appuyait également des initiatives limitées concernant les échanges internationaux ainsi que le développement et le renforcement des institutions universitaires tunisiennes. Ces objectifs ont été atteints lors de l'expiration de la date limite initialement fixée pour la réalisation du Projet (PACD), le 31 décembre 1984.

Le GOT a poursuivi son initiative principale de formation des étudiants aux Etats-Unis. En raison de la détérioration de sa position dans le domaine des devises étrangères, le GOT a requis, pour la poursuite de cet effort, l'allocation de fonds de la part de l'ESF. Satisfaction lui fut donnée; à travers le quatrième amendement, le PACD a été étendu jusqu'au 31 août 1987, et les fonds attribués par l'USAID ont permis de couvrir 41 pour cent des coûts totaux de formation.

Le Projet de Transfert de Technologie représente une part considérable du portefeuille de l'USAID/Tunis, et la Mission a par conséquent besoin d'informations sur les points suivants:

le nombre d'étudiants qui achèvent leur cycle d'études

le nombre d'étudiants qui retournent en Tunisie

le nombre d'étudiants qui vont jusqu'au diplôme suivant, comme par exemple la Maîtrise de Sciences (MSc) pour les titulaires d'une Licence (BSc), ou Doctorat d'Etat (PhD) pour les détenteurs d'une Maîtrise, etc.

le statut professionnel des étudiants qui sont retournés en Tunisie, et la mesure dans laquelle ils utilisent leur formation et opèrent de leur propre chef des transferts de technologie.

En même temps, l'effort de formation est contrôlé par le GOT, qui participe toujours à plus de la moitié du financement du programme. A l'origine, les fonds destinés au programme ont servi à l'établissement, au sein de l'Ambassade de Tunisie à Washington, d'un bureau chargé de gérer et d'administrer l'effort de formation aux Etats-Unis. Ce bureau, la "Mission Universitaire et Scientifique de Tunisie" (MUST), entretient pour ses propres desseins des informations relatives au projet. L'USAID/Tunis est dépendant de ces sources pour la plupart de renseignements et de données sur son programme.

## 2.2 Panorama général du marché du travail pour les Ingénieurs \*

Les cinq dernières années (1982-1987) ont représenté une période difficile pour l'économie Tunisienne. Entre 1982 et 1986, la croissance du Produit Intérieur Brut s'est tassée, passant respectivement de -0,2 à -1,2 pour cent, ce qui se traduit par un taux moyen de croissance de 2,9 pour cent par an. Les principaux prix à l'exportation ont chuté, tandis que les importations se développaient à un rythme plus élevé que les exportations. Résultat, les termes de l'échange se sont détériorés d'en moyenne deux points par an, et le déficit de la balance des paiements s'est considérablement accru.

Ces facteurs, auxquels s'ajoutent le déclin du "marché" des travailleurs immigrés en Europe Occidentale comme dans les pays du Golfe, le tassement du tourisme et la fermeture du marché Lybien, ont engendré une augmentation du chômage, de l'ordre de 264.000 demandeurs d'emplois (13,8 pour cent de la population active) en 1986. Les diverses catégories d'ingénieurs ont commencé à être affectées par cette crise de l'emploi.

L'emploi actuel de la main-d'oeuvre dans le domaine de l'ingénierie est largement fonction de la demande passée. Traditionnellement, la Tunisie fait appel aux ingénieurs pour occuper des postes de décision et de gestion dans les secteurs publics et privés. Il s'agit là probablement d'une utilisation rationnelle de la main-d'oeuvre qualifiée dans les secteurs qui en manquent. Toutefois, la poursuite d'une telle politique risque de conduire à une sous-utilisation des compétences acquises par les diplômés du Projet de Transfert de Technologie.

Par ailleurs, l'importance des investissements consacrés au développement des infrastructures dans le cadre du Vème et du VIème plan a abouti à la création d'une multitude d'emplois dans les secteurs plus traditionnels des travaux publics, de la mécanique ou de l'électricité. La répartition actuelle des ingénieurs par spécialité et secteur économique reflète ce passé, et elle n'est donc pas significative des besoins futurs en matière d'ingénieurs.

Le Projet de Transfert de Technologie se préoccupe moins de la répartition actuelle que de la répartition prévue des ingénieurs au sein de la population active et de la demande pour un surcroît de main-d'oeuvre. Cette demande dépendra de multiples facteurs:

Le VIIème plan pour le Développement met l'accent sur la croissance dans les secteurs technologiques relativement poussés des produits finis, de l'agriculture, de l'industrie agro-alimentaire, du commerce et des services.

A l'intérieur de ces secteurs, l'accent mis sur les applications technologiques dans des domaines tels que

l'utilisation du matériel,

---

\*Cette évaluation de l'offre et de la demande en Ingénieurs, ainsi que ses sources, sont exposées en détail à l'Appendice 4. Cette section fournit une vue d'ensemble de la situation de base examinée sous l'angle qualitatif.

la gestion de la production et le contrôle des dispositifs permettant une efficacité accrue, et

le contrôle de qualité

requièrera des qualifications techniques de haut niveau dans les domaines choisis de l'ingénierie liés aux processus de fabrication en cours d'amélioration.

Le recours accru aux ordinateurs dans les processus techniques requièrera également des qualifications de haut niveau pour la définition de nouveaux programmes informatiques, ainsi que pour le choix et l'adaptation de ceux actuellement disponibles.

En définitive, toutes ces améliorations dans le domaine de l'ingénierie, jointes à un usage accru des ordinateurs dans l'administration, exigeront un personnel formé dans les domaines de la gestion et de l'aide à la décision, pour que le secteur privé tunisien exploite au maximum ses chances au plan des technologies avancées.

### 2.3. Objectif Officiel de cette Etude

L'objectif assigné à TvT pour cette étude (Appendice 3) reflète la situation évoquée ci-dessus. Il ne s'agit pas de dresser une évaluation du projet, mais d'entreprendre une étude concernant le marché du travail pour les métiers d'ingénieurs, y compris un examen des méthodes actuelles de placement et le besoin éventuel d'en développer de nouvelles.

La Mission Officielle réclamait en particulier:

une étude de la demande

décrivant la structure et la distribution à l'heure actuelle de l'emploi chez les ingénieurs

examinant la compatibilité de l'actuelle population d'ingénieurs avec les besoins de la Tunisie en matière de développement

une étude de l'offre

définissant les domaines de spécialisation, les niveaux d'études et les taux de rendement en fonction desquels il faudrait former les étudiants Tunisiens, dans le cadre du Projet de Transfert de Technologie, en se basant sur

l'estimation de la demande annuelle en ingénieurs par niveau d'études et domaine de spécialisation pour la période 1988-1992, et

l'estimation du rendement annuel de la formation des élèves-ingénieurs, par niveau d'études et domaine de spécialisation

- . des Instituts Tunisiens de Formation
- . des autres programmes subventionnés par l'étranger

une étude des méthodes de placement actuelles

examinant les méthodes précédemment utilisées pour repérer les emplois réservés aux ingénieurs diplômés, y compris les activités de la Mission Scientifique de la Tunisie à Washington (MUST), du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS), et d'autres Instituts; examinant le rôle de ces organismes dans l'obtention d'emplois de la part des diplômés de l'Université en général, et des diplômés du Projet de Transfert de Technologie en particulier, et énonçant des recommandations relatives aux dispositions requises pour l'attribution d'emplois aux diplômés du Projet de Transfert de Technologie, dont notamment

une coordination entre la MUST et le MESRS pour les placements professionnels

un engagement actif des autres organismes relevant du GOT, comme du secteur privé

le renforcement du système par le biais

- . d'un accroissement du personnel
- . d'une assistance technique et d'une formation assurées par l'équipe actuelle et/ou par une équipe accrue

l'instauration et la mise en place d'un service de placement de la main d'oeuvre, avec toujours la possibilité d'une formation supplémentaire et d'un accroissement du personnel.

#### 2.4 Approche de Cette Etude

Dans l'abord de cette étude, l'équipe du TvT s'est appuyée au maximum sur des sources quantitatives, accompagnées d'entretiens dans les cas où il n'était pas possible de mener une analyse quantitative.

L'équipe a pu réunir les données nécessaires à une estimation quantitative:

de la population actuelle (1987) d'ingénieurs en fonction du champ de spécialisation et du niveau de formation (Ingénieur Principal, Ingénieur).

du nombre supplémentaire d'ingénieurs (par niveau et par spécialité) requis pour mener à bien le VIIème plan, en supposant que le pourcentage des ingénieurs parmi les actifs reste le même qu'actuellement dans chaque secteur de l'économie.

du nombre supplémentaire d'ingénieurs requis (par domaine et niveau de formation) pour mener à bien le VIIème plan, en fonction de divers paramètres relatifs au changement de la demande en ingénieurs par domaine et niveau, eu égard à l'accent mis par le VIIème plan sur le rôle accru de la technologie dans l'économie.

L'Appendice 4 expose en détail la méthodologie et les sources de données concernant ces estimations.

Des estimations quantitatives concernant l'offre prévue en matière d'ingénieurs ont par ailleurs été obtenues auprès

d'organismes tunisiens: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS), du Ministère du Plan et du Ministère de l'Agriculture;

d'organismes universitaires français: Bureau des services Culturels et de la Coopération, Ambassade de France;

d'organismes canadiens: Agence pour le Développement International, Ambassade du Canada;

d'autres organismes donateurs: agences de coopération internationale ou bureau des affaires culturelles des Ambassades de Suède, de République Fédérale d'Allemagne et du Japon. Concernant certains programmes bilatéraux de moindre importance, l'équipe a utilisé des données provenant de l'ONU et du MESRS; et

de l'USAID/Tunis, du MESRS et du bureau de la MUST à Washington, pour ce qui concerne le Projet de Transfert de Technologie.

Afin d'obtenir des informations sur les pratiques d'embauche, comme sur l'intérêt actuel manifesté par les employeurs à un accroissement de leurs effectifs, ont été interrogés plus de vingt-deux employeurs des secteurs privés, publics et semi-publics. Ils sont cités dans l'Appendice 1, parmi la liste des personnes interrogées.

Nous nous sommes ainsi entretenus avec un certain nombre de responsables du Ministère, comme avec des membres éminents de l'Université, aux fins d'obtenir des informations concernant

l'organisation et la planification de la formation des ingénieurs

l'organisation de services de placement

les prévisions des responsables concernant l'accroissement des effectifs d'ingénieurs et leur gestion.

Pour finir, et bien que cela n'entre pas dans le cadre officiel de ce travail, l'équipe a interrogé trente bénéficiaires du Projet de Transfert de Technologie de retour en Tunisie, afin d'obtenir des informations sur:

- . la situation professionnelle
- . les moyens d'obtenir un emploi.

Conformément à la requête expresse des étudiants rencontrés pour la préparation de ce rapport, nous avons décidé de traiter ces conversations de manière confidentielle. Les études publiées sur ce thème par les universitaires tunisiens viennent cependant à l'appui de ce que nous ont dit les diplômés (voir référence 5). Les informations obtenues auprès de ces diverses sources ont été ensuite synthétisées de manière à répondre aux questions posées par la Mission Officielle de ce Travail.

## CHAPITRE 3

### EXAMEN DES RESULTATS

Cette section comprend un bref descriptif de la conduite de cette étude, accompagné, sous forme narrative, de quelques unes des observations et réponses obtenues au long de ce travail; les conclusions qui en résultent sont énoncées au Chapitre 4.

#### 3.1 La Demande en Ingénieurs

##### 3.1.1. Estimations Quantitatives

L'estimation de la demande en ingénieurs pour la période 1988-1992 procède par étapes, dont chacune nécessite la collection des données afférentes disponibles, suivie d'une évaluation et d'une extrapolation de ces données.

Une des difficultés de cette estimation réside dans le fait que l'extrapolation et la planification en économie sont effectuées secteur par secteur: c'est par secteur économique que le VIIème plan gouverne une projection de l'investissement (capital) et prévoit l'augmentation de l'emploi. En matière d'ingénieurs, par contre, la formation s'opère par branche et par diplôme. Il s'avère par conséquent nécessaire d'entreprendre, pour chaque secteur économique considéré, une estimation de l'emploi des ingénieurs, par branche et par niveau d'études, afin de convertir la croissance économique projetée en une estimation de la demande en ingénieurs qualifiés.

Les différentes étapes abordées au cours de cette estimation sont décrites à l'Appendice 4, accompagnées des sources sur lesquelles se fonde cette estimation.

C'est ainsi que les effectifs disponibles d'ingénieurs en 1987, en fonction des deux niveaux de qualification d'une part (MSc-Maîtrise de Science/BAC+6 et BSc-Licence de Science/BAC+4), et par domaine de spécialité d'autre part, ont été examinés séparément pour chaque secteur de l'économie.

On a ensuite appliqué cette répartition à la croissance par secteur prévue par le VIIème plan, afin d'obtenir en 1992 le nombre requis d'ingénieurs, si tant est qu'on les emploie toujours de la même manière.

La différence constatée entre le nombre de 1987 et celui de 1992 correspond à la demande en ingénieurs pour cette période, étant supposé que la demande par niveau et par domaine de spécialisation reste la même.

Au bout du compte, nous avons formulé plusieurs hypothèses relatives aux changements d'exigences concernant les ingénieurs, en matière de niveau de qualification ou de domaines de spécialité, afin d'obtenir une estimation de la demande qui soit fonction de diverses conditions possibles. La méthode de projection choisie, qui plutôt que de tabler sur une augmentation proportionnelle dans la répartition actuelle des ingénieurs, postule l'accroissement de leur nombre par domaine de spécialisation considéré et par niveau d'études, a été choisie pour diverses raisons:

Le domaine actuel de spécialisation des ingénieurs est étroitement fonction du passé et des pratiques antérieures. Notamment,

le développement considérable des infrastructures constaté dans le passé a requis un nombre important d'ingénieurs spécialisés dans les domaines des travaux publics, de la mécanique et de l'électricité (production). Le VIIème plan ne montre pas d'accroissement important de ces activités.

nombre d'ingénieurs, dépourvus de l'expérience actuelle en ingénierie, ont été nommés dans le passé à des postes de gestion et de contrôle. Il se peut fort bien que cela ait représenté un moyen efficace d'utiliser une main d'oeuvre peu abondante, mais cela toutefois ne nous renseigne guère sur le besoin actuel en formation dans leur spécialité particulière. La présence d'un personnel plus nombreux formé dans les disciplines des affaires et de la gestion devrait conduire à l'atténuation de cette pratique.

La demande portant sur les diverses branches comme sur les divers niveaux d'études en ingénierie pendant la période 1988-1992 reflètera à la fois les priorités sectorielles du VIIème plan et la tendance vers une production et des services de haute technologie, de haute qualité, et tournés vers l'exportation. Notamment:

Le VIIème Plan de Développement met l'accent sur la croissance dans les secteurs à haute technologie, au sein de l'industrie manufacturière, de l'agriculture, de l'industrie agro-alimentaire, du commerce et des services.

Les alternatives accompagnant nos estimations de la demande à l'Appendice 4 traduisent également les changements prévus dans les performances économiques du pays.

Les données sur lesquelles se fonde l'évaluation de la répartition actuelle des ingénieurs par branche et par niveau reposent essentiellement sur une étude de 1981, corrigée par un recensement de 1984, et révisée à la hausse dans l'objectif du niveau actuel (1987) de la main d'oeuvre en ingénierie.

Il est donc probable que les spécialités les plus récentes dans le domaine de l'ingénierie, telles que l'informatique, les télécommunications et le génie bio-médical, soient sous-représentées dans les projections initiales. Les télécommunications et le génie bio-médical sont inclus dans la rubrique "génie électrique" et "divers". Le nombre d'ingénieurs en informatique, très bas dans la projection initiale, a été doublé de manière à tenir compte du phénomène.

Cette approche traduit la demande en ingénieurs pour la période 1988-1992, s'il n'intervient pas de changement dans l'utilisation des ingénieurs par spécialité. A l'Appendice 4 ont été évoquées un certain nombre d'alternatives concernant un appel accru aux ingénieurs dans certaines branches -- comme l'agriculture, l'informatique, la métallurgie et le génie chimique -- sur la base desquelles on a ensuite opéré une projection de la demande.

Les schémas 3.1.1 et 3.1.2 présentent la demande en ingénieurs par branche et par niveau d'après la projection de base (y compris l'ajout des ingénieurs en informatique), et pour chaque alternative. Ces divers cas de figure sont discutés en profondeur à l'Appendice 4.

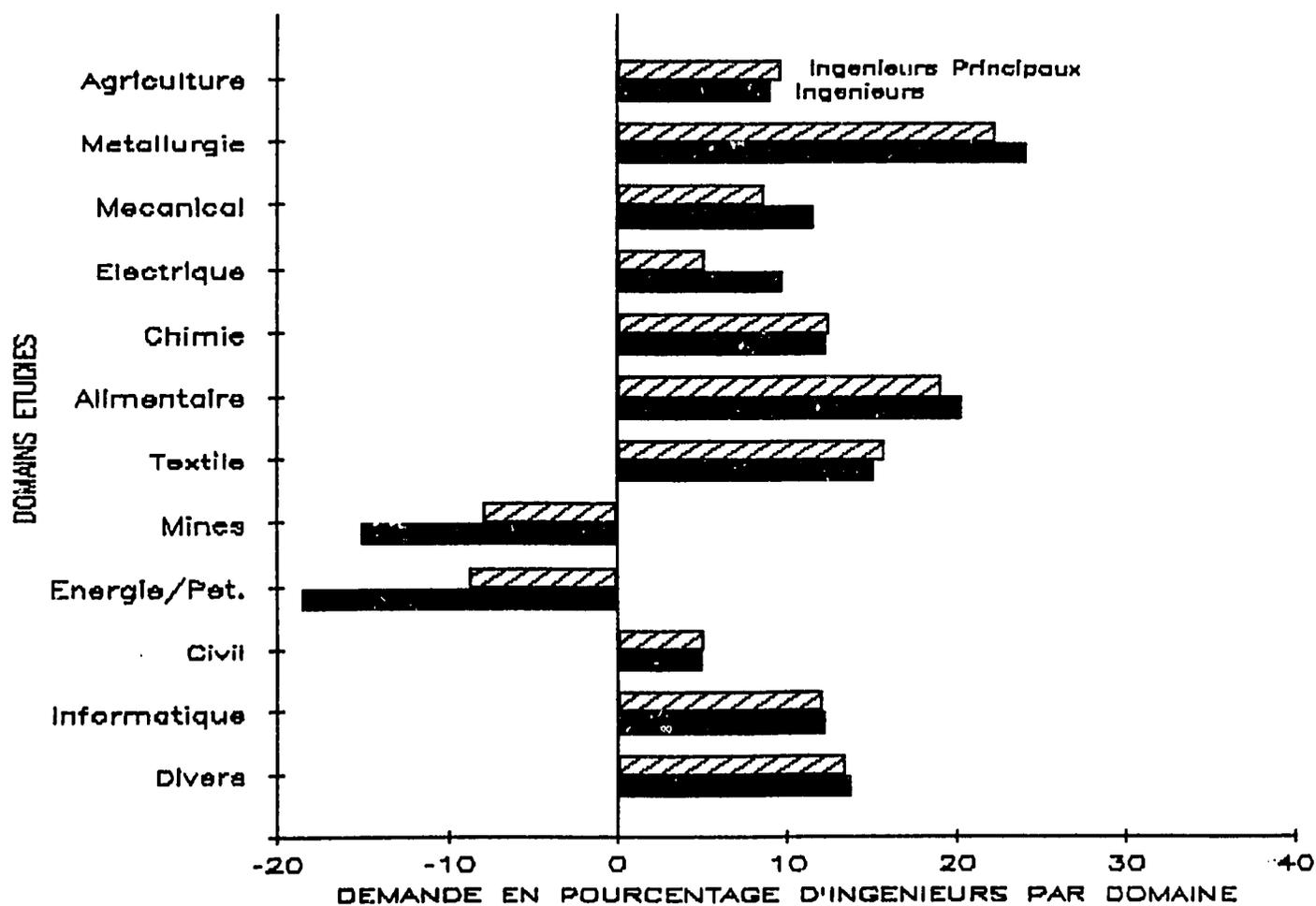
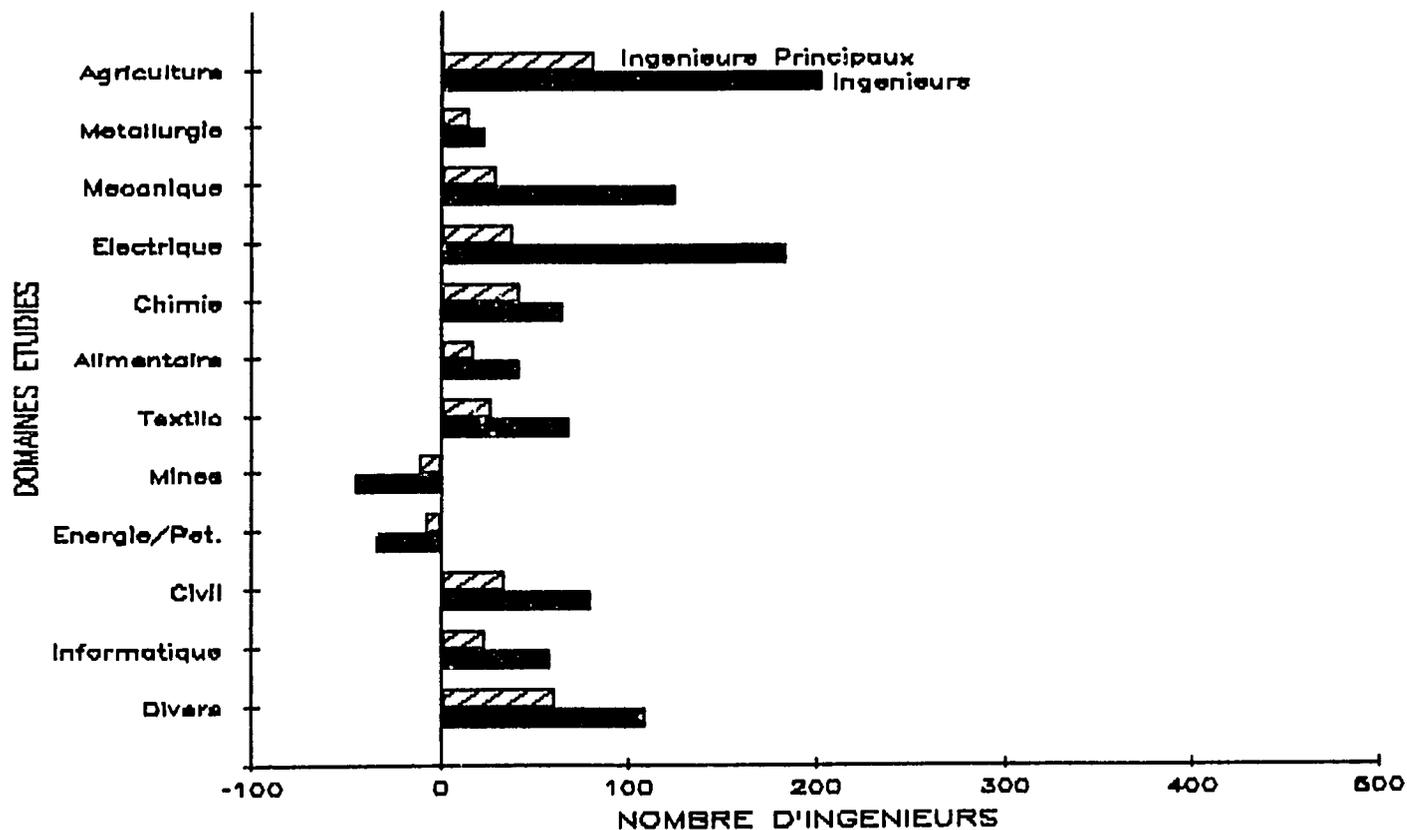
Le schéma 3.1.1 présente le nombre supplémentaire d'ingénieurs requis pour la période 1988-1992, ainsi que la répartition proportionnelle par branche d'après  $H_0$ , l'hypothèse "sans changement". En haut du schéma 3.1.2 apparaît le pourcentage supplémentaire supposé d'ingénieurs par branches considérées, hypothèse  $H_1$ . En bas est représenté le nombre consécutif d'ingénieurs, tel qu'il est requis par la demande exprimée en  $H_1$ .

### 3.1.2. Point de vue des employeurs

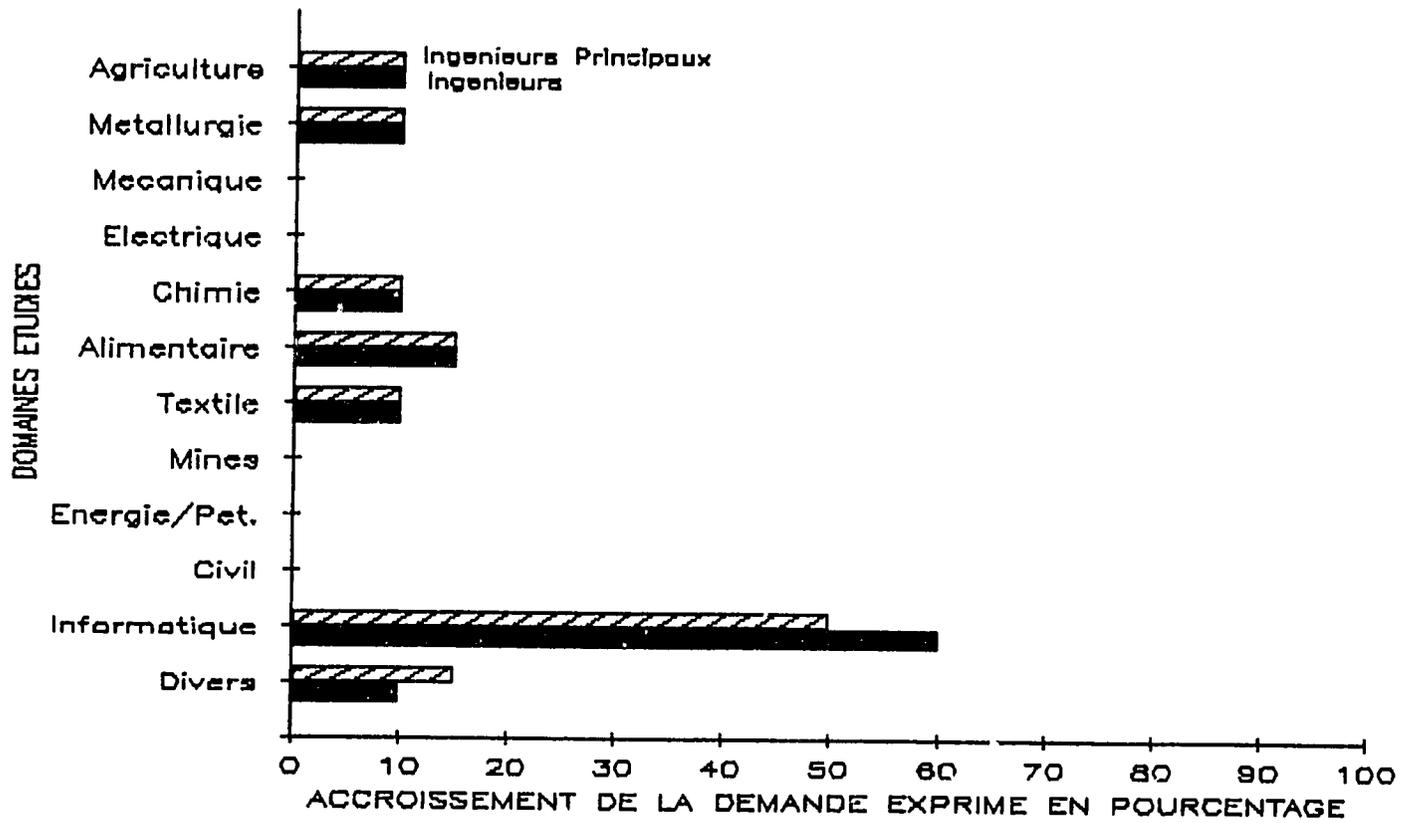
Nos entretiens avec des employeurs du secteur public et privé visaient à connaître leurs points de vue concernant l'offre et la demande future en main d'oeuvre techniquement qualifiée. En règle générale, les employeurs tunisiens ne prévoient guère de changements dans l'actuelle répartition des spécialités en ingénierie. Et, tout en formulant certaines réserves à propos de la qualité des ingénieurs sortant des universités tunisiennes, ils concluent néanmoins que les entreprises voient actuellement leurs besoins correctement satisfaits. Leurs critiques s'articulent essentiellement autour de l'idée qu'en Tunisie les programmes de formation des ingénieurs accordent trop d'importance à l'aspect théorique et pas assez aux applications techniques. A ce propos, ils se montrent ouvertement partisans de la pratique des placements coopératifs des étudiants par le biais de stages d'été. Il est également ressorti de nos discussions, en particulier avec les employeurs du secteur privé, que la masse salariale constituait un souci majeur. De telles considérations économiques expliquent la réticence observée de leur part à engager les ingénieurs les plus qualifiés, tant en raison du montant supérieur de leur salaire de base que de l'accroissement de la masse imposable qui en découlerait.

Les industriels tunisiens du secteur privé reconnaissent ainsi qu'en ne faisant pas appel à un plus grand nombre d'ingénieurs principaux, ils limitent leurs capacités d'innovation ainsi que le développement en général de leurs entreprises. Toutefois, les mêmes industriels acceptent dans une certaine mesure l'accroissement des coûts du personnel, par l'embauche de diplômés du Projet de Transfert de Technologie, ainsi que d'autres ingénieurs formés à l'étranger. Ceux-ci sont alors perçus comme étant munis de qualifications techniques plus sophistiquées, et directement utilisables sur les lieux de travail. De l'avis de l'équipe, ces réponses reflètent:

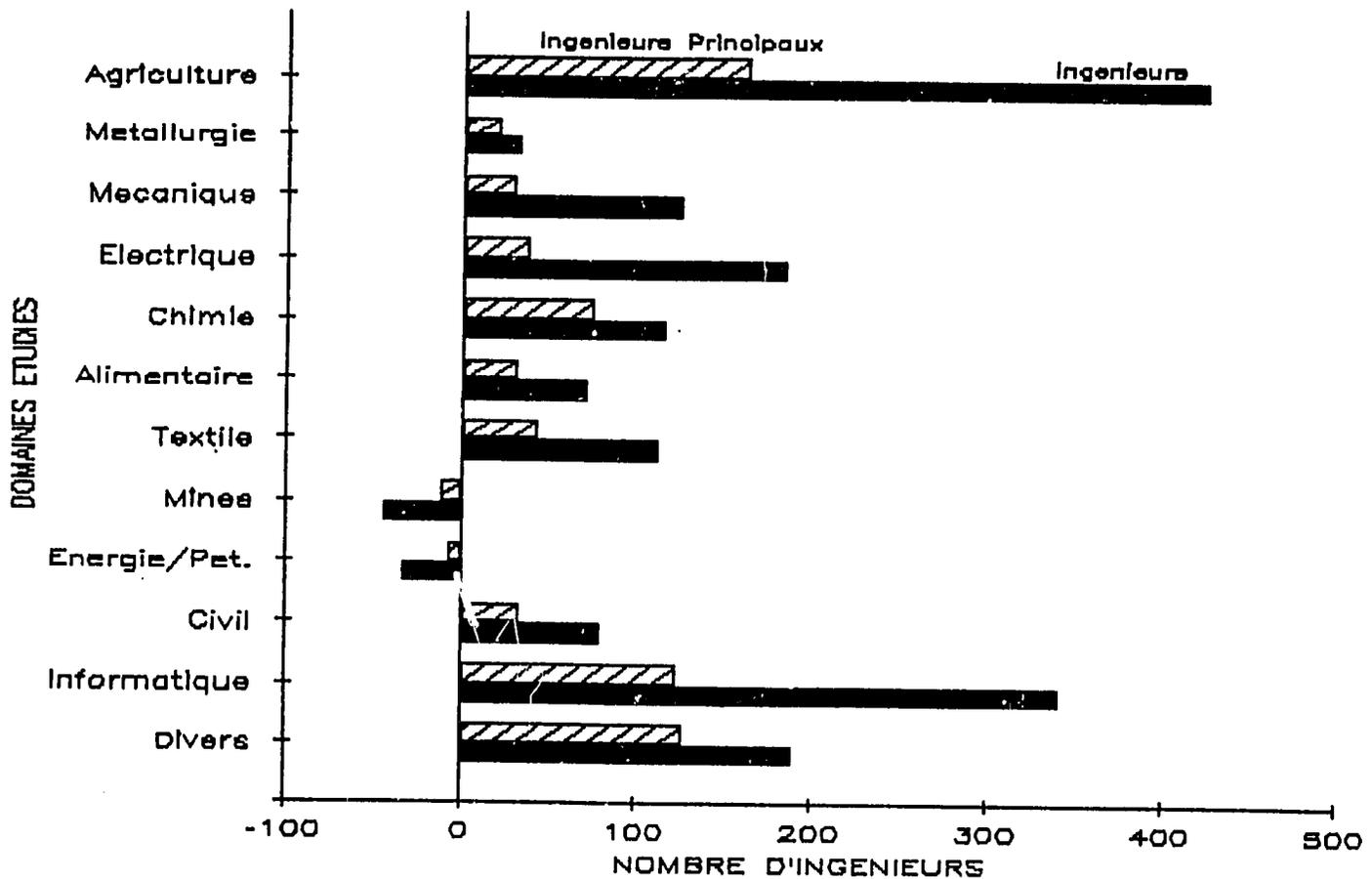
# SCHEME 3.1.1 DEMANDE EN MATIERE D'INGENIEURS/H<sub>0</sub>



SCHEMA 3.1.2  
 SCENARIO H1: ACCROISSEMENT DE LA DEMANDE EXPRIME  
 EN POURCENTAGE



DEMANDE EN INGENIEURS/H1



- . un souci réel concernant l'importance des coûts du personnel, avec un volume imposable s'élevant à 40 pour cent de la masse salariale; et
- . des tiraillements chez les intéressés entre, d'une part la nécessité de procéder à des améliorations technologiques et qualitatives, et d'autre part l'importance de leur coût.

Les réponses soulignent également les difficultés d'ordre pratique liées à l'utilisation d'un matériel et de méthodes plus sophistiqués. Cela résulte d'une asymétrie entre des objectifs qui, tout à la fois poussent à investir dans le domaine du matériel et des équipements, et dissuadent d'investir dans l'embauche du personnel hautement qualifié requis pour son utilisation optimale.

Pour finir, il ressort de ces entretiens un souci général portant sur une amélioration de la maintenance (souhaitée également plus aisée) du matériel comme des installations. On peut donc voir là un domaine du secteur privé auquel les diplômés du Projet rentrés au pays ont la possibilité de se consacrer.

### 3.2 Offre: Importance et Nature de l'Impact des Programmes concernant l'Ingénierie

La plupart des ingénieurs actuellement en exercice, comme la majorité de l'offre prévue dans ce domaine pour la période 1988-1992, sont (et seront) formés en Tunisie. Dans l'ensemble, ils se répartissent dans les trois secteurs des travaux publics, de la mécanique et de l'électricité, au niveau du BSc (BAC+4).

Cet état de l'offre reflète une tendance historique. Tandis que l'on procédait au développement des établissements de formation tunisiens, le VIème Plan réclamait une création d'emplois et des investissements considérables dans le domaine des infrastructures et des produits manufacturés. L'on prévoyait une demande importante dans ces domaines, et les établissements d'enseignement correspondants ont été agrandis. Toutefois, la croissance rapide des effectifs au sein de ces organismes n'a pas été accompagnée d'une augmentation équivalente des programmes d'étude en ingénierie. La délivrance d'une instruction poussée, et l'organisation de cycles d'études plus vastes, se trouvent limitées par les compétences et la qualification du personnel des facultés, ainsi que par les restrictions observées dans le domaine des équipements et des installations destinées à la recherche.

Cette vaste initiative de formation aux Etats-Unis, que signifie le Projet de Transfert de Technologie, est née du souci concernant la demande en matière de technologies nouvelles dans le secteur de l'ingénierie, ainsi que de l'existence à l'étranger d'organismes et de facultés à même d'assurer une formation dans ce domaine. Ces considérations demeurent valables à l'heure actuelle, et elles continueront à sous-tendre le besoin concernant le Projet de Transfert de Technologie pendant la période entre 1988 et 1992. Nous examinons plus loin le contingent prévu d'ingénieurs formé par pays concerné.

## Tunisie

Durant la période allant de 1982 à 1987, les établissements d'enseignement tunisiens ont formé environ 97 pour cent du total des ingénieurs diplômés. Déduction faite des 2.600 techniciens supérieurs (BAC+2), la production locale demeure très élevée, comptant pour à peu près 95 pour cent du total des ingénieurs. Bien que cela représente une augmentation par rapport aux cinq années précédentes, on doit cependant noter une baisse des effectifs durant l'année 1986-1987. Les trois principales écoles d'ingénieurs du pays (Tunis, Gabes, Sfax) comptabilisaient 2.478 étudiants au début de l'année universitaire 1986-1987, ce qui signifie un tassement par rapport à l'année 1984-1985, où l'on comptait 2.926 inscrits (voir référence 9). Ce phénomène concerne au premier chef le principal établissement, celui de Tunis. D'où l'on peut déduire que le déclin de l'économie commence à rejaillir sur les inscriptions dans les écoles d'ingénieurs, étant donné que les inscriptions universitaires dans les autres disciplines ont fort peu décliné.

Ces chiffres indiquent que la Tunisie a fait de grands progrès pour répondre à ses besoins internes en matière d'ingénieurs de base. La Tunisie a également été en mesure de procurer des ingénieurs aux autres pays du Maghreb et des Etats du Golfe Persique, par le biais de son programme de coopération internationale.

Jusqu'en 1987, la contribution financière de l'étranger au recrutement des ingénieurs a été relativement faible, ne concernant au total que 226 diplômés des universités françaises, canadiennes ou américaines. La Tunisie s'adresse aux organismes étrangers dans le cas des formations dans les technologies de pointe et aussi pour les formations de haut niveau, lorsque celles-ci ne sont pas assurées dans les écoles d'ingénieurs du pays. Cela vaut notamment pour l'informatique, l'électronique, l'énergie alternative et le génie agricole. Mais là encore, le nombre des titulaires d'un diplôme étranger dans ces secteurs est relativement modeste. Trois pays, la France, les Etats-Unis et le Canada, assurent l'essentiel des bourses d'études en ingénierie allouées aux étudiants tunisiens.

### 3.2.2 Autres programmes subventionnés

#### France

Comme l'on pouvait s'y attendre, la France impulsait, jusqu'à une date récente, l'unique et le plus vaste programme de ce genre. Durant la période 1979-1986, la France a alloué des bourses d'études en Science et Technologie à près de 324 étudiants (69 pour cent), tant au niveau de la Maîtrise de Science (MSc) que du Doctorat d'Etat (PhD) (31 pour cent). (Voir référence 19). Les responsables français établissaient comme suit la répartition des diplômés en fonction de leurs diplômes:

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Diplômés/Ingénieurs Principaux | 122 |
| Doctorat                       | 63  |

Le choix des domaines d'études opéré par les bénéficiaires de ces bourses traduisait la préférence accordée en Tunisie aux secteurs des travaux publics et de l'électricité. A noter l'intérêt relativement modeste porté au génie

mécanique par les étudiants fréquentant les établissements français. Au troisième rang dans l'ordre d'importance, on trouve une combinaison de génie minier et géologique.

Tout comme les américains, les français ont commencé à s'interroger sur le bien-fondé de la formation ainsi dispensée, eu égard aux besoins de la Tunisie pour son développement. Nos conversations avec les membres du Service Culturel et de Coopération nous ont ainsi permis d'apprendre que la France envisage de réduire d'environ 50 pour cent le nombre des bourses d'études allouées dans le domaine de l'ingénierie, à compter de l'année universitaire 1987-1988.

Il ne faut pas non plus oublier qu'il existe au sein des universités françaises un fort contingent d'étudiants tunisiens qui ne sont pas concernés par ce programme de bourses d'études. Nous ne disposons pas d'informations précises sur leur nombre ni sur les disciplines auxquelles ils se consacrent.

### Canada

Le Programme Canadien d'Allocation de Bourses d'Etudes demeure relativement modeste, ne concernant à l'heure actuelle (1987) qu'environ 100 étudiants, inscrits dans diverses disciplines, mais effectuant toutefois en majorité des études d'ingénieur. Bien que l'on envisage un léger accroissement des effectifs, le Canada semble surtout s'orienter vers le développement d'actions concertées entre les universités canadiennes et tunisiennes. Le Canada offre également, sur la base de concours, des bourses d'études au niveau des Provinces.

### Autres Donateurs

La Tunisie est aussi engagée dans des programmes de coopération bilatéraux ou multilatéraux d'allocation de bourses d'études pour les élèves-ingénieurs auprès de pays tels que la Suède, la Belgique, l'Union Soviétique, le Japon, l'Allemagne de l'Ouest, et d'autres. Envisagées individuellement, ces activités ont tendance à ne représenter qu'une contribution modeste, et certaines d'entre elles ne sont sanctionnées par aucun diplôme, comme par exemple les programmes allemands et japonais. En raison de leur volume réduit, elles ne font guère l'objet d'une attention systématique de la part du MESRS et de leurs Ambassades respectives. Toutefois, parce qu'elles concernent l'attribution de bourses, et parce que leur financement est traité comme tel par le MESRS, nous avons fait figurer tous ces programmes restreints dans nos bilans et dans nos projections.

Il est probable que la contribution totale de ces programmes restreints soit surestimée, étant donné qu'ils visent, dans un certain nombre de cas, au recyclage d'ingénieurs déjà en activité, ou encore à l'acquisition de leur part de spécialisations particulières par la biais de stages de courte durée. A l'issue de nos entretiens avec les représentants des Ambassades concernées, il est apparu que personne ne prévoit d'extension des programmes actuels, hormis peut-être les stages de courte durée organisés par les allemands. D'une certaine manière, ces programmes restreints rentrent plutôt sous la rubrique des formations assurées sur le lieu de travail que sous celle des contributions essentielles à l'accroissement des effectifs des ingénieurs en Tunisie.

### 3.2.3 Etats-Unis: Le Projet de Transfert de Technologie

La gestion du Projet de transfert de technologie, concernant aussi bien la sélection des participants que leur rapatriement en Tunisie une fois obtenus leurs diplômes de fin d'études, ou terminée leur participation au programme, incombe essentiellement au GOT. Les responsables tunisiens jouent un rôle considérable dans la sélection des domaines étudiés par les boursiers qui se rendent dans des universités américaines pour obtenir leur Licence (Bachelor's Degree). Ceux des étudiants qui ont déjà atteint le niveau BAC+4 en Tunisie sont généralement autorisés à poursuivre leurs études dans le même domaine. Hormis l'affectation des fonds et l'organisation à l'Institut Bourguiba de stages linguistiques précédant le départ des étudiants, l'USAID/Tunis ne joue qu'un rôle modeste dans la gestion du projet.

A l'origine de l'initiative visant à la formation aux Etats-Unis de vastes effectifs, se trouvait de la part des tunisiens le désir d'introduire dans leur pays les technologies les plus récentes, comme celui d'offrir à leurs étudiants une formation axée vers la pratique et de développer leur indépendance intellectuelle ainsi, probablement, que de les familiariser avec le système américain de l'entreprise privée.

Cette motivation demeure toujours présente. Elle a ainsi conduit le GOT à maintenir les étudiants dans le cadre du programme jusqu'à l'obtention d'un deuxième, voire d'un troisième diplôme, afin de leur offrir une expérience complète du système éducatif américain. Quant aux autres étudiants, ils arrivent aux Etats-Unis munis de leur Licence tunisienne (BAC+4), et poursuivent leurs études jusqu'à des niveaux avancés.

Le fait que nombre d'étudiants demeurent au sein du programme, le temps de décrocher un ou deux diplômes, rend malaisée une évaluation quantitative du programme. Le nombre de diplômes décernés excède largement celui des diplômés du programme. A la fin de cette section sont exposées les données explicitant le rapport entre le nombre d'étudiants et celui des diplômes.

Les secteurs prioritaires dans le domaine de l'ingénierie sont demeurés peu ou prou les mêmes pour les participants entre 1981 et 1985. Cela nous permet de comprendre pourquoi le projet a concerné tant d'étudiants dans les trois secteurs déjà notés (travaux publics, mécanique et génie électrique). Cependant, si l'on en croit la MUST, à compter de l'année universitaire 1984-1985, le GOT n'accepte plus d'étudiants au niveau du BSc (Licence) dans ces branches. Considérant nos conclusions relatives à un surplus dans ces domaines, il s'agit là d'une politique de développement tout à fait appréciable. (Quoiqu'il apparaisse que cette décision, basée sur l'appréciation faite par les tunisiens de leur population active, n'ait pas été communiquée à l'USAID). Mais là encore, d'après les données en provenance de la MUST, un pourcentage important d'étudiants restent inscrits dans le programme en vue de l'obtention de diplômes plus élevés dans des disciplines où l'offre est moins importante. Ainsi, en août 1987, sur 60 diplômés, 53 poursuivaient leurs études jusqu'à un niveau supérieur. On observe là un changement significatif par rapport au nombre de ceux qui poursuivaient leurs études après avoir décroché un diplôme dans la période comprise entre juin 1983 et décembre 1986, où seulement 20 diplômés sur 82 sont demeurés inscrits à l'université.

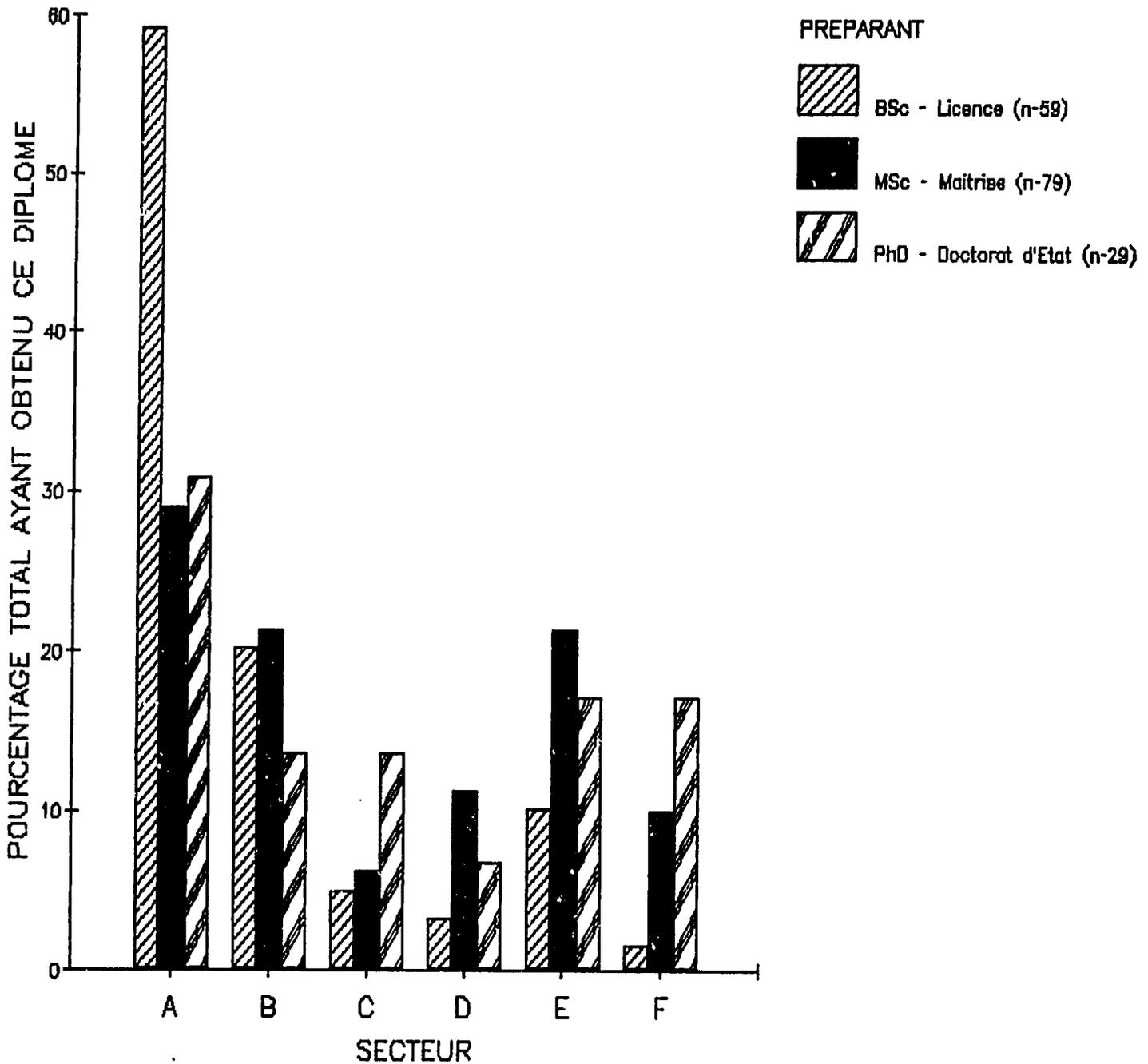
Les schémas 3.2.1 et 3.2.2 exposent certains des changements intervenus. Le schéma 3.2.1 concerne la répartition des diplômés des étudiants qui ont quitté le programme, par domaine d'études. Bien que dans une large mesure les étudiants décrochent leurs diplômes dans les secteurs "traditionnels" de l'ingénierie, tels que ceux des travaux publics, de la mécanique, de la chimie, des mines et du pétrole (Groupe A), le phénomène apparaît moins prononcé dans les niveaux supérieurs. Le génie électrique, (Groupe B), fait l'objet d'une présentation séparée, la dénomination recouvrant celle du département qui a délivré les diplômes, nombre de ceux-ci pouvant être en électronique, en télécommunications, ou même en informatique, suivant l'organisation interne au département. Le Groupe C concerne les dits "ingénieurs en informatique". Le Groupe D, plus spécialisé, traite des spécialités pour lesquelles l'offre est insuffisante en Tunisie, telles que celles des céramiques, de l'agriculture, des sciences biomédicales, ainsi de suite. Le groupe E, apparenté à la gestion, comprend les secteurs de l'économie, de l'administration des affaires, de la gestion financière, etc., ainsi que celui du génie industriel. Le groupe F comprend les diplômés en sciences, de même que ceux concernant quelques secteurs tels que la physique nucléaire, l'aéronautique et certaines sciences sociales.

La tendance observée d'un glissement des domaines "traditionnels" vers les secteurs de la gestion et de l'ingénierie spécialisée, se trouve confirmée par le schéma 3.2.2. On y trouve représentée la répartition par branche des étudiants toujours inscrits dans le programme, indépendamment de celle menée en fonction des trois niveaux d'études. L'accent mis sur le groupe "A" est beaucoup moins prononcé, particulièrement au niveau de la Licence (BSc) et du Doctorat d'Etat (PhD). Le génie électrique connaît une légère augmentation au niveau de la Licence et du Doctorat d'Etat; d'après la MUST, cela est dû en partie à l'enseignement de disciplines spécialisées telles que celles de l'électronique, des télécommunications, voire même de l'informatique et du secteur biomédical, dans les départements initialement réservés au génie électrique.

L'informatique connaît un certain accroissement au niveau de base, tout comme l'ingénierie spécialisée, sauf au niveau de la Maîtrise (MSc). La formation liée à la gestion connaît elle aussi un essor proportionnel au niveau de la Maîtrise, de même qu'elle se développe au niveau du Doctorat d'Etat.

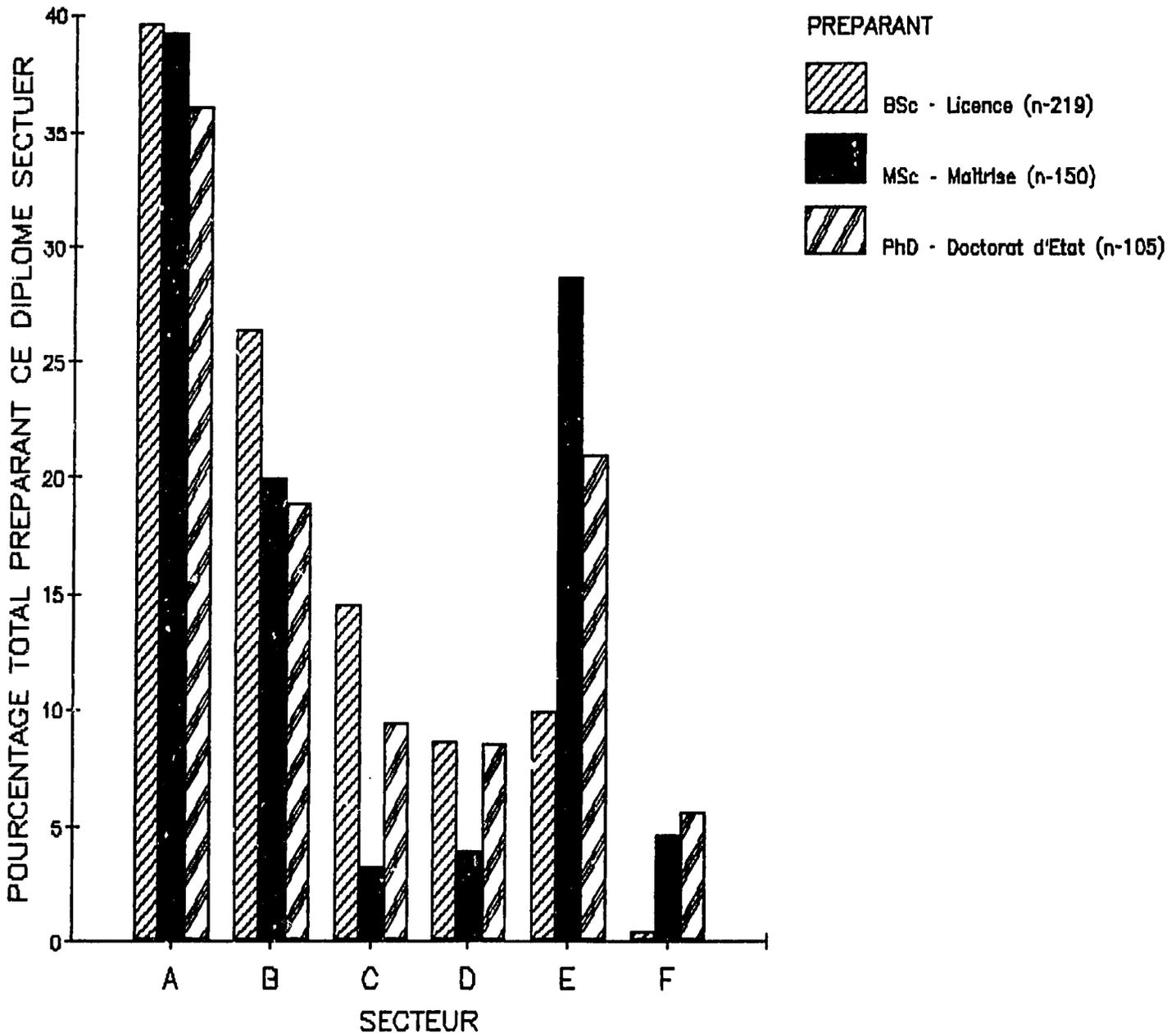
La réorientation vers des diplômés plus élevés, comme par ailleurs celle vers les branches les plus récentes de l'ingénierie, représente de la part de la MUST et du GOT une réponse raisonnable aux conclusions énoncées dans cette étude. L'USAID devrait songer à inclure cette approche dans les amendements concernant la conduite du projet.

SCHEMA 3.2.1  
 REPARTITION DES DIPLOMES PAR SECTEURS  
 POUR LES DIPLOMES QUITTANT LE PROGRAMME



- A = Disciplines traditionnelles de l'ingénierie = génie civil/  
mécanique/mines/pétrole
- B = Génie électrique
- C = Electronique et Informatique
- D = Ingénierie spécialisée
- E = Gestion et Décision, comprenant le MIS, les études économiques et  
le génie industriel
- F = Divers

SCHEMA 3.2.2  
 REPARTITION DES SECTEURS PAR CYCLES D'ETUDES  
 CONCERNANT LES ETUDIANTS ACTUELLEMENT INSCRITS  
 DANS LE CADRE DU PROGRAMME



- A = Disciplines traditionnelles de l'ingénierie = génie civil/  
mécanique/mines/pétrole
- B = Génie électrique
- C = Electronique et Informatique
- D = Ingénierie spécialisée
- E = Gestion et Décision, comprenant le MIS, les études économiques et  
le génie industriel
- F = Divers

## Nombre d'étudiants et nombre de diplômes

Ainsi qu'on l'a noté précédemment, le fait que de nombreux étudiants obtiennent plusieurs diplômes dans le cadre du Projet de Transfert de Technologie rend malaisée l'évaluation de son impact, quand bien même seraient là, de façon tout à fait remarquable, réalisé le Projet initial et poursuivis les objectifs programmatiques visant à procurer à l'économie tunisienne du personnel formé et orienté par les américains.

Les schémas, compris entre 3.2.3 et 3.2.5 exposent une vue générale de l'impact du programme, des diplômes délivrés et du nombre d'étudiants concernés.

Le schéma 3.2.3 expose à la fois le nombre d'étudiants qui, par niveau d'études, ont rejoint le programme depuis son début, distinction étant faite entre ceux qui se présentent avec de diplômes tunisiens ou avec des diplômes délivrés dans le cadre du programme, et le nombre de diplômes délivrés à chaque niveau.

425 étudiants ont rejoint le programme dans l'optique de la Licence (Bachelors Degree); 206 Licences ont été décernées, 149 licenciés poursuivant alors en direction de la Maîtrise (Masters), atteinte par 57 d'entre eux (voir schéma 3.2.5). Deux cents dix-neuf sont toujours en cours d'études (voir schéma 3.2.4).

De même, 345 étudiants en tout se sont inscrits en Maîtrise, 195 l'ayant obtenue et 111 poursuivant vers le Doctorat d'Etat (PhD). 84 maîtrises ont ainsi été décernées (voir schéma 3.2.5), et 150 étudiants en préparent une à l'heure actuelle.

Au niveau du Doctorat, on compte un total de 130 inscrits (19 munis d'une maîtrise tunisienne), et de 25 titulaires (voir schéma 3.2.5); ce qui porte par conséquent à 105 le nombre d'étudiants participant actuellement au programme (voir schéma 3.2.4).

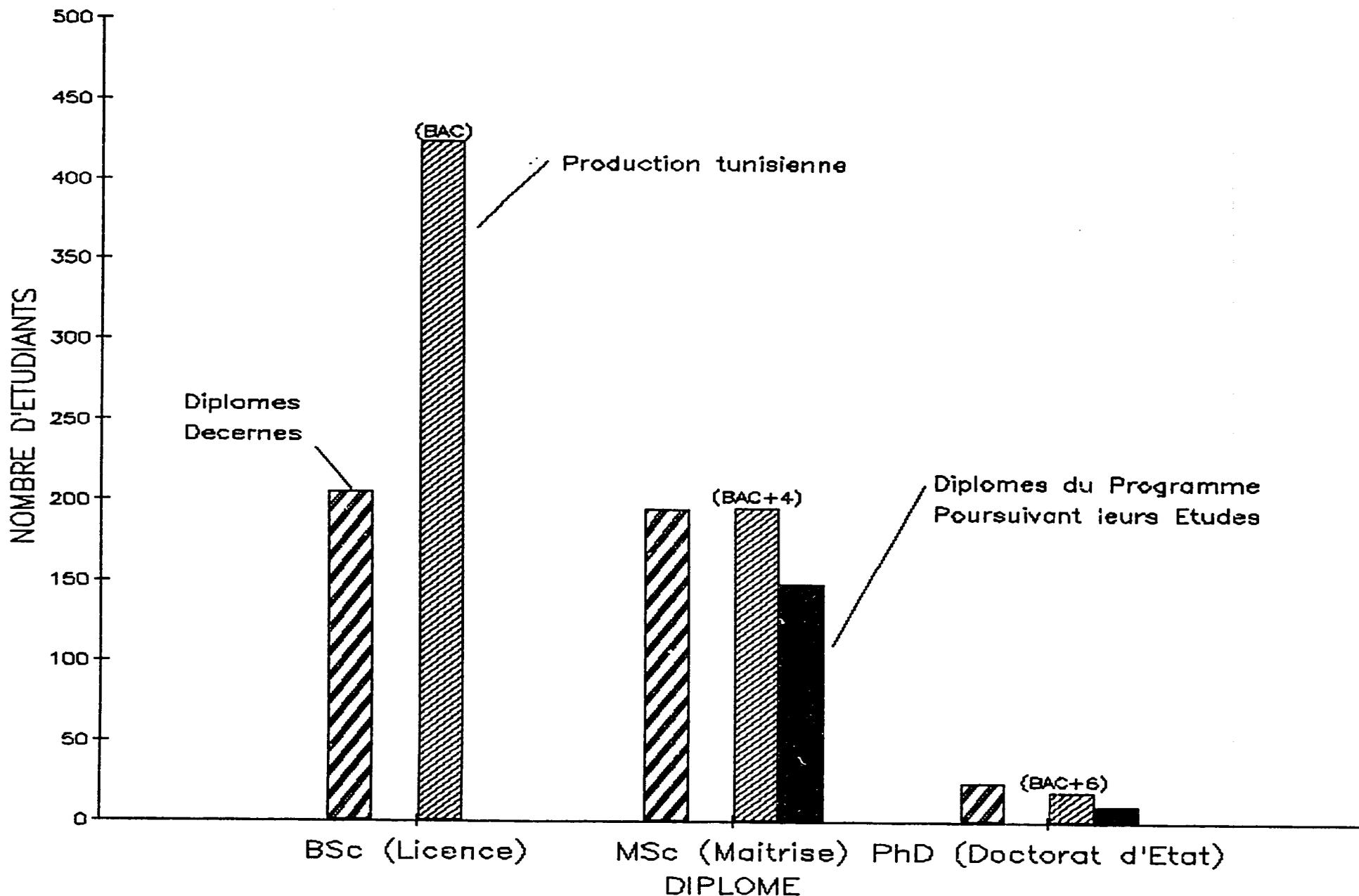
Au total, 643 étudiants ont rejoint le programme. 166 ont terminé, et 477 demeurent inscrits, dont 3 ayant déjà achevé leur cursus, ce qui limite à 474 le nombre de postulants actuels à un diplôme.

Le schéma 3.2.4 décompose le nombre total de 474 inscrits en fonction de leurs niveaux d'études et de l'origine géographique de leur(s) diplôme(s) antérieur(s). Comme indiqué dans l'introduction, une bonne proportion de ces étudiants bénéficient d'une expérience complète de la technologie américaine et de ses applications.

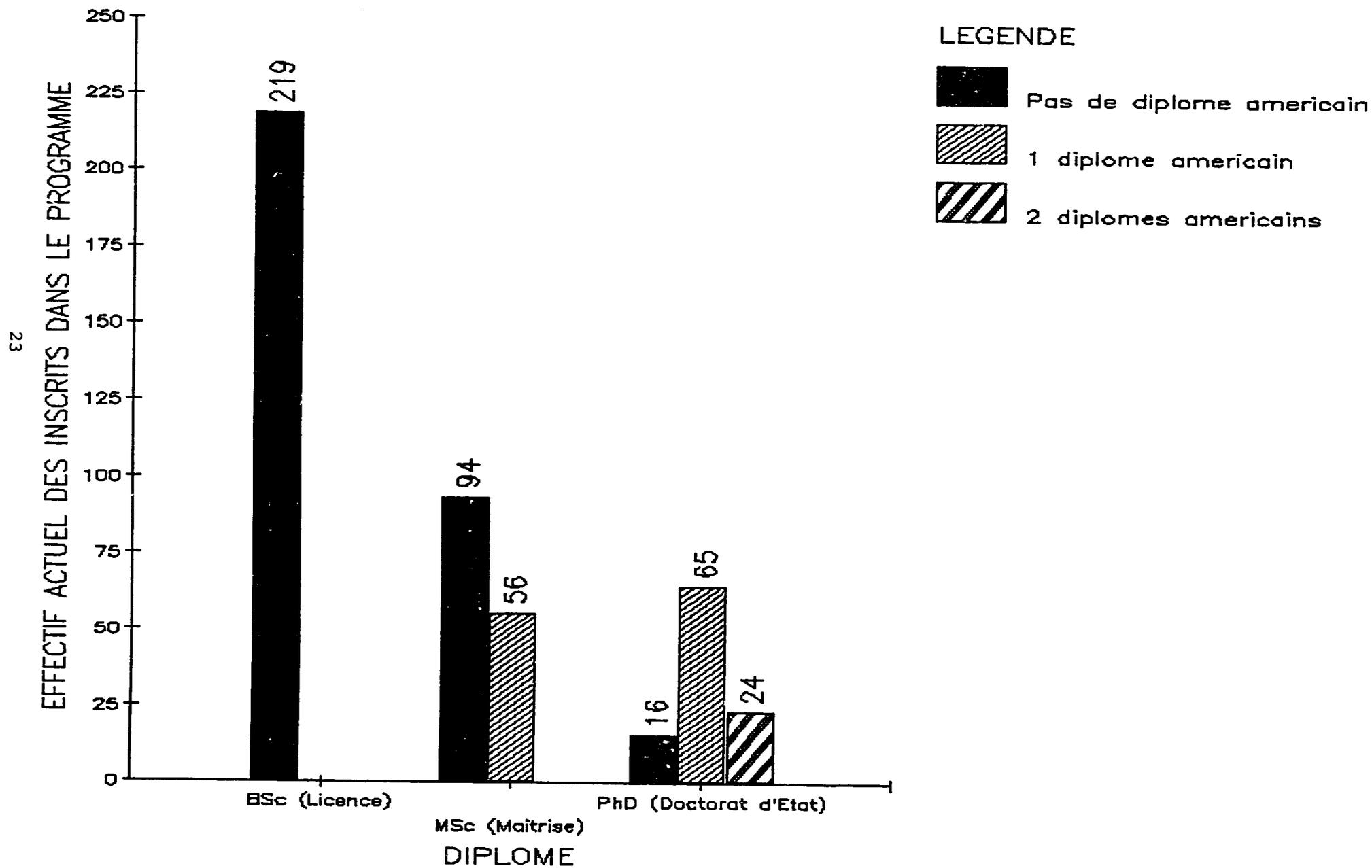
Pour finir, le schéma 3.2.5 permet de visualiser cette expérience, mesurée en nombre de diplômes américains délivrés dans le cadre du programme.

Jusqu'à présent, l'impact a été relativement faible, mais l'on peut s'attendre à un gonflement des effectifs des inscrits en 1989 et pour les années suivantes (voir section 3.4 plus bas). A ce jour, le programme a maintenu chez les étudiants un niveau très élevé de réussite universitaire. La moyenne générale dépasse 3,3 sur une échelle graduée de 1 à 4.

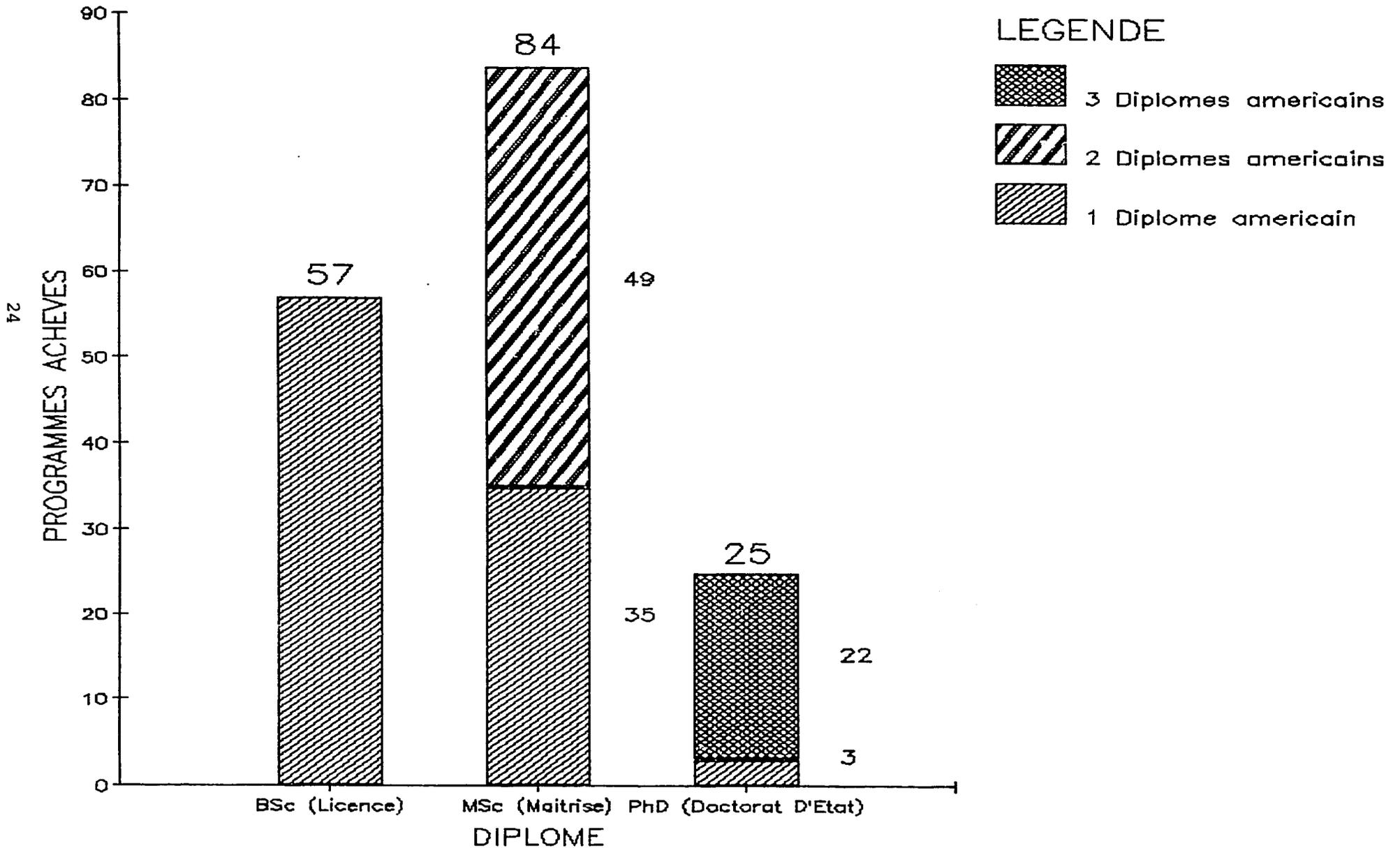
### SCHEMA 3.2.3 IMPACT DU PROGRAMME ET DIPLOMES DECERNES



### SCHEMA 3.2.4 DIPLOMES AMERICAINS POUR LES INSCRITS A L'HEURE ACTUELLE



SCHEMA 3.2.5  
 NOMBRE DE DIPLOMES AMERICAINES POUR LES ETUDIANTS  
 AYANT TERMINE LE PROGRAMME



## Sommaire

La Tunisie comptera à peu près 18.000 ingénieurs en 1992, à la fin du VIIème plan. Plus des trois-quarts d'entre eux ne détiendront qu'un diplôme de base, ce qui risque, selon nous, de compliquer leur insertion professionnelle. Mais si la tendance actuelle se poursuit, les programmes français, américains et canadiens aboutiront sans doute à accroître le nombre d'ingénieurs "employables", en raison de leur qualification prioritairement assurée au niveau de l'Ingénieur Principal.

L'identification de la demande future concernant les ingénieurs dans la section précédente suggère la persistance d'un besoin en formation supérieure et/ou en formation dans les spécialités seulement disponibles pour le moment à l'étranger. Les contributions américaines, canadiennes et françaises à la formation continueront à satisfaire à un important besoin dans les cinq prochaines années.

Le tableau 3.2.1 résume l'estimation de la demande de l'économie tunisienne en ingénieurs par branche, par niveau de formation, et par pays dispensant cette formation. A noter que les chiffres relatifs au Projet de Transfert de Technologie proviennent des estimations de la Mission.

### 3.3 Bilan

Il ressort de l'analyse de l'offre et de la demande en matière d'ingénieurs, effectuée ci-dessus dans les sections 3.1 et 3.2 et plus en détail dans l'Appendice 4, que l'on doit s'attendre pour les prochaines années à de sérieux déséquilibres dans ce domaine.

L'équilibre de l'offre et de la demande est présenté en fonction de deux hypothèses dans les schémas 3.3.1 et 3.3.2. L'hypothèse  $H_0$ , celle de l'absence de changement, postule que les diverses spécialités seront requises dans la même proportion en 1992 qu'en 1987. Le graphique supérieur du schéma 3.3.1 présente ce déséquilibre en données numériques, tandis que celui du bas l'expose en pourcentage d'ingénieurs par domaines spécifiques, sous l'hypothèse  $H_0$ . L'hypothèse  $H_1$  postule, en termes de pourcentage, une certaine augmentation des besoins par secteurs considérés. Les chiffres précis donnant le pourcentage d'augmentation sont fournis dans le graphique supérieur du schéma 3.3.2, tandis que celui du bas s'attache à visualiser le déséquilibre.

Diverses hypothèses sont formulées à l'Appendice 4, sans incidence notable toutefois sur la situation en général. Voilà pourquoi nous avons tablé sur  $H_1$  en tant qu'approximation probable de la situation future.

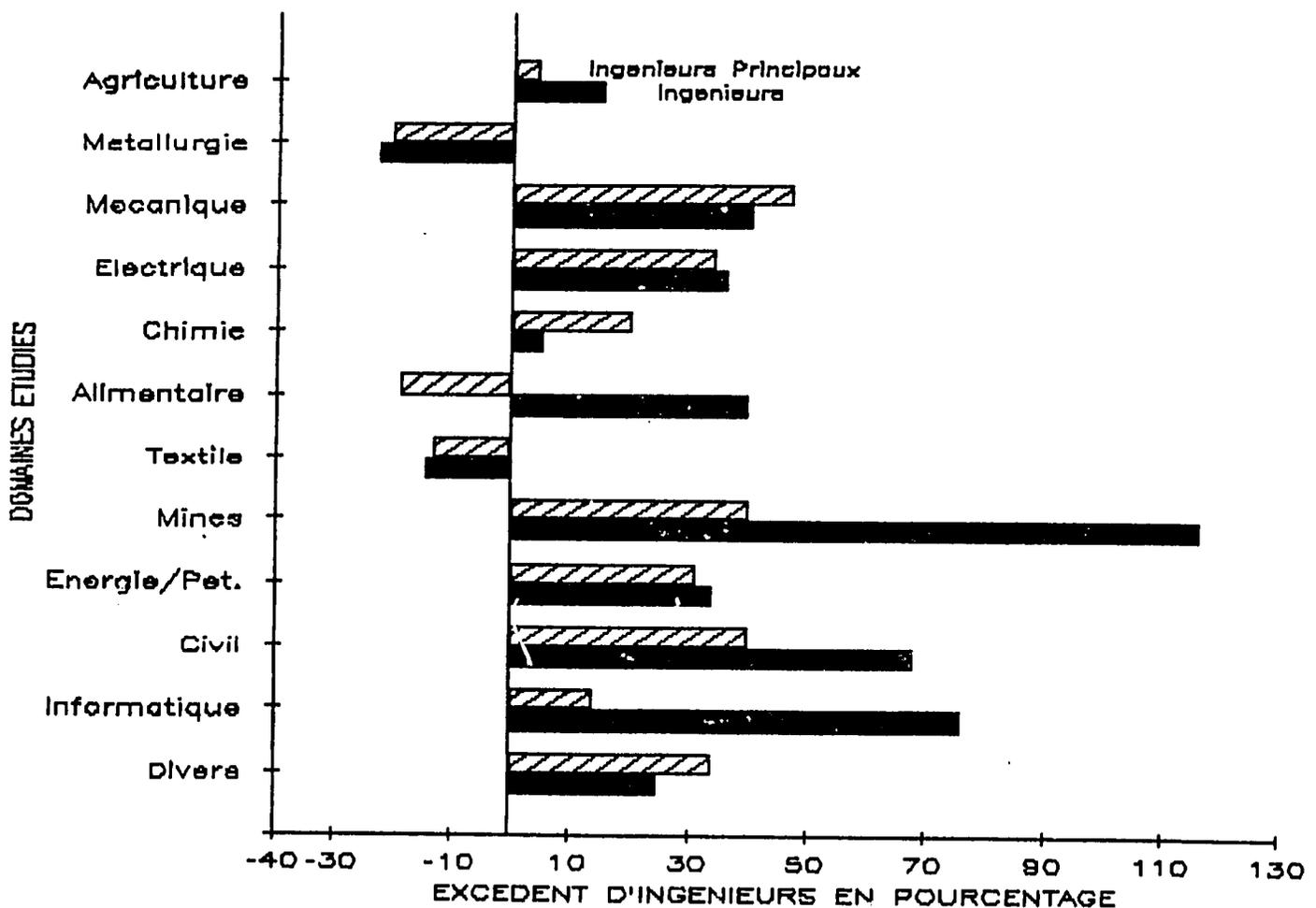
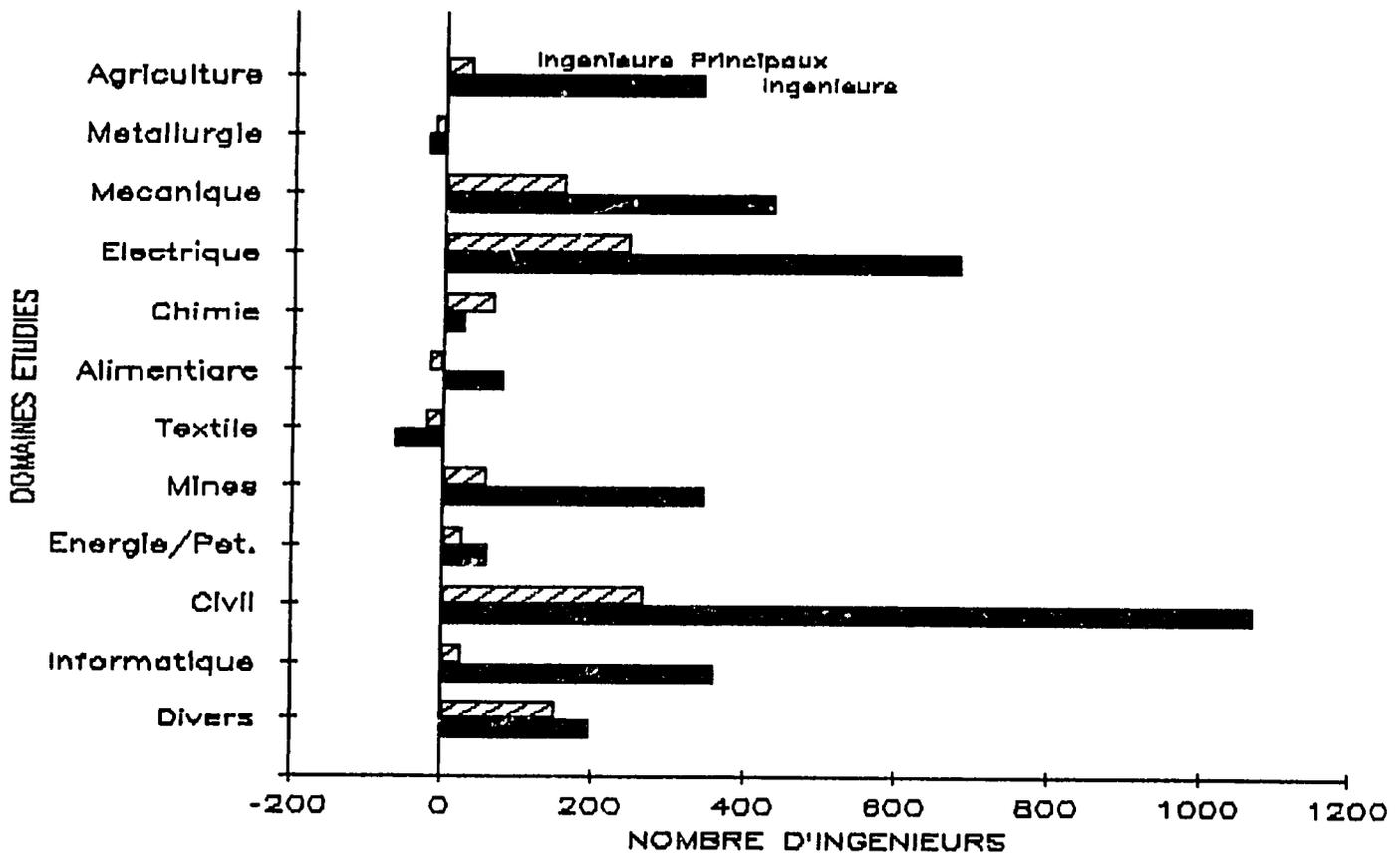
Tableau 3.2.1  
PROJECTION DU NOMBRE D'INGENIEURS DIPLOMES, 1988-1992\*

|                            | Tunisie | U.S.A | Canada | France | Autres | Total |
|----------------------------|---------|-------|--------|--------|--------|-------|
| Agriculture                |         |       |        |        |        |       |
| IP**                       | 75      | 3     | 2      | 38     | --     | 118   |
| I**                        | 544     | --    | 3      | --     | --     | 547   |
| Métallurgie                |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | --      | 1     | --     | --     | --     | 1     |
| I                          | --      | 1     | --     | --     | --     | 1     |
| Mécanique                  |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | 46      | 100   | 23     | 13     | 9      | 191   |
| I                          | 448     | 20    | 14     | --     | 81     | 563   |
| Génie électrique           |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | 66      | 117   | 47     | 37     | 18     | 285   |
| I                          | 677     | 27    | 5      | --     | 159    | 868   |
| Chimie                     |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | 62      | 21    | 8      | 19     | --     | 110   |
| I                          | 89      | 2     | 2      | --     | --     | 93    |
| Industrie agro-alimentaire |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | --      | --    | --     | --     | --     | --    |
| I                          | 124     | --    | --     | --     | --     | 124   |
| Textile                    |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | --      | 4     | --     | --     | --     | 4     |
| I                          | N/A     | 2     | --     | --     | --     | 0     |
| Mines                      |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | --      | 12    | 2      | 34     | --     | 48    |
| I                          | 299     | 3     | 1      | --     | --     | 303   |
| Energie/Pétrole            |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | --      | 20    | --     | --     | --     | 20    |
| I                          | 22      | 5     | 1      | --     | --     | 28    |
| Génie civil                |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | 126     | 78    | 24     | 64     | 10     | 302   |
| I                          | 1.022   | 27    | 16     | --     | 87     | 1.152 |
| Informatique               |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | --      | 44    | 8      | --     | --     | 52    |
| I                          | 395     | 14    | 10     | --     | --     | 419   |
| Divers                     |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | 38      | 46    | 4      | 107    | 20     | 215   |
| I                          | 113     | 9     | 2      | --     | 184    | 308   |
| <b>TOTAL</b>               |         |       |        |        |        |       |
| IP                         | 413     | 446   | 118    | 312    | 57     | 1.346 |
| I                          | 3.733   | 110   | 54     | --     | 511    | 4.408 |
| <b>TOTAL</b>               | 4.146   | 556   | 172    | 312    | 568    | 5.754 |

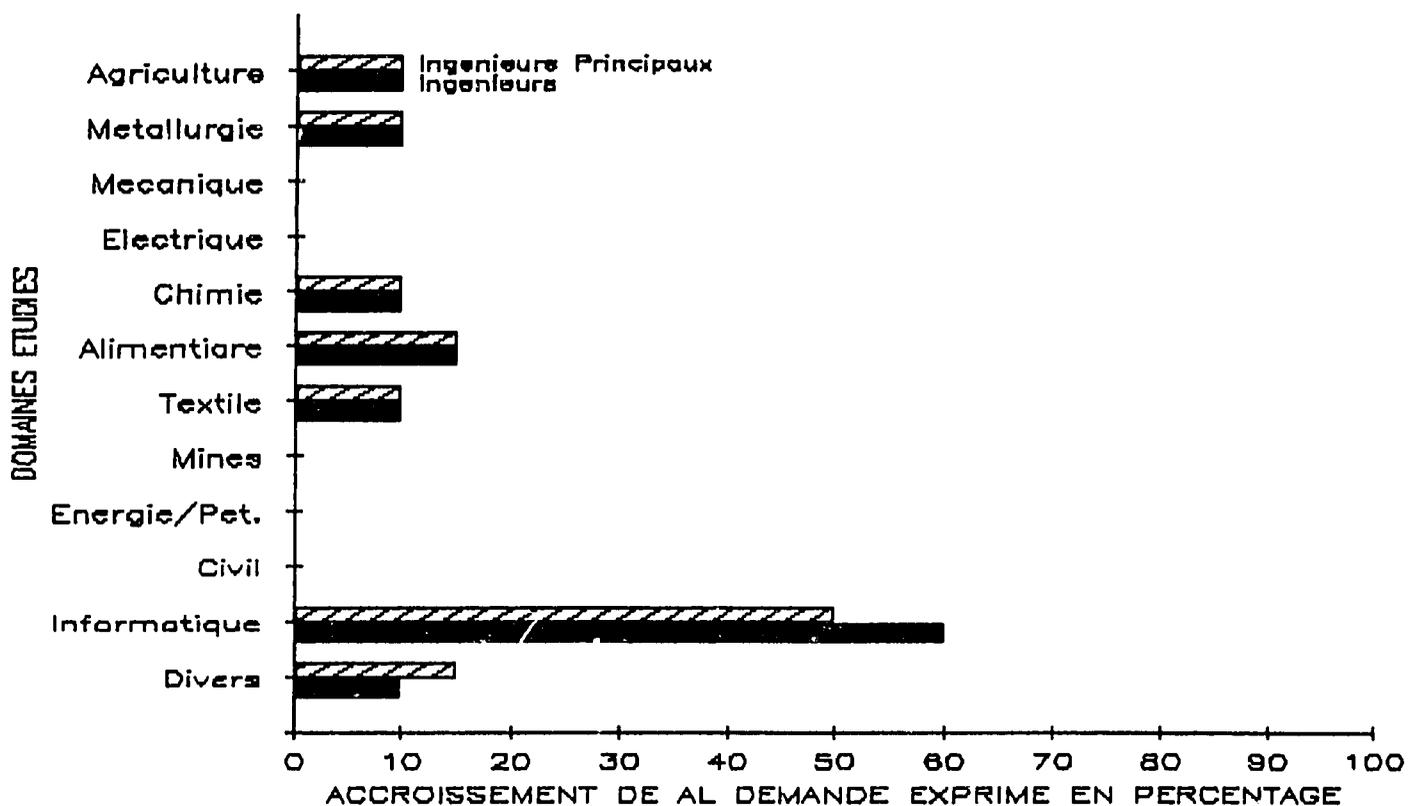
\*Voir Appendice 4 pour un examen complet de la dérivation et des projections ici affichées.

\*\*IP = Ingénieur Principal  
I = Ingénieur

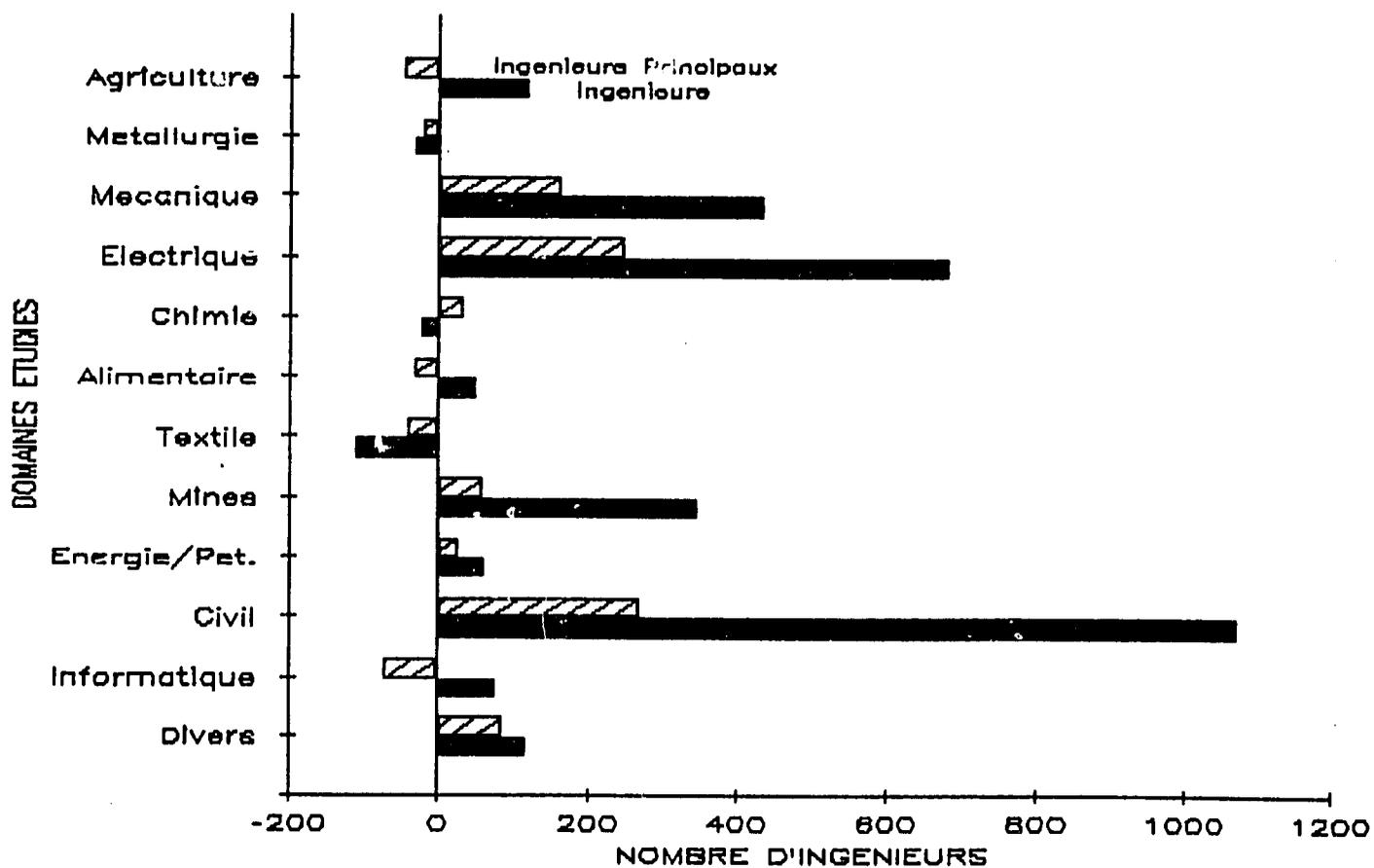
SCHEMA 3.3.1  
EXCEDENT EN MATIERE D'INGENIEURS/H<sub>0</sub>



SCHEMA 3.3.2  
 SCENARIO H1: ACCROISSEMENT DE LA DEMANDE EXPRIME  
 EN POURCENTAGE



EXCEDENT/H1



Si nous acceptons une marge d'incertitude d'environ 20 ingénieurs et/ou de 10-15% de la demande, en dessous de laquelle il n'est pas possible de tirer de conclusions solides, il apparaît alors, d'après  $H_1$ :

Que c'est au niveau "ingénieur" que l'on constate un excédent considérable d'ingénieurs, dans les secteurs de la mécanique, de l'électricité, des mines, et des travaux publics.

Que l'on perçoit également un sureffectif d'Ingénieurs Principaux dans les secteurs de la mécanique, de l'électricité, et des travaux publics.

A noter que le génie électrique est un cas particulier, qui outre le secteur traditionnel, indiscutablement surchargé, comprend également les domaines de l'informatique et des télécommunications, où se fera sentir au contraire un manque d'ingénieurs.

Que l'on constate, dans certaines catégories, une pénurie d'ingénieurs principaux, numériquement restreinte, mais qui aura un impact significatif sur l'économie.

Que l'on manque d'ingénieurs dans les secteurs de la métallurgie et du textile.

Que les sureffectifs dans les "autres" domaines pourraient bien masquer en fait une pénurie dans plusieurs secteurs des technologies de pointe.

Les sureffectifs sont essentiellement le fait des établissements d'enseignement tunisiens. Le schéma 3.3.3 présente une estimation de l'excédent dans les secteurs envisagés ci-dessus, par rapport à la production prévue des organismes tunisiens de formation. L'excédent ainsi constaté se voit aggravé par le très faible accroissement de la demande en ingénieurs attendu dans les domaines du génie civil, de l'électricité et de la mécanique, joint à une légère diminution dans celui des mines.

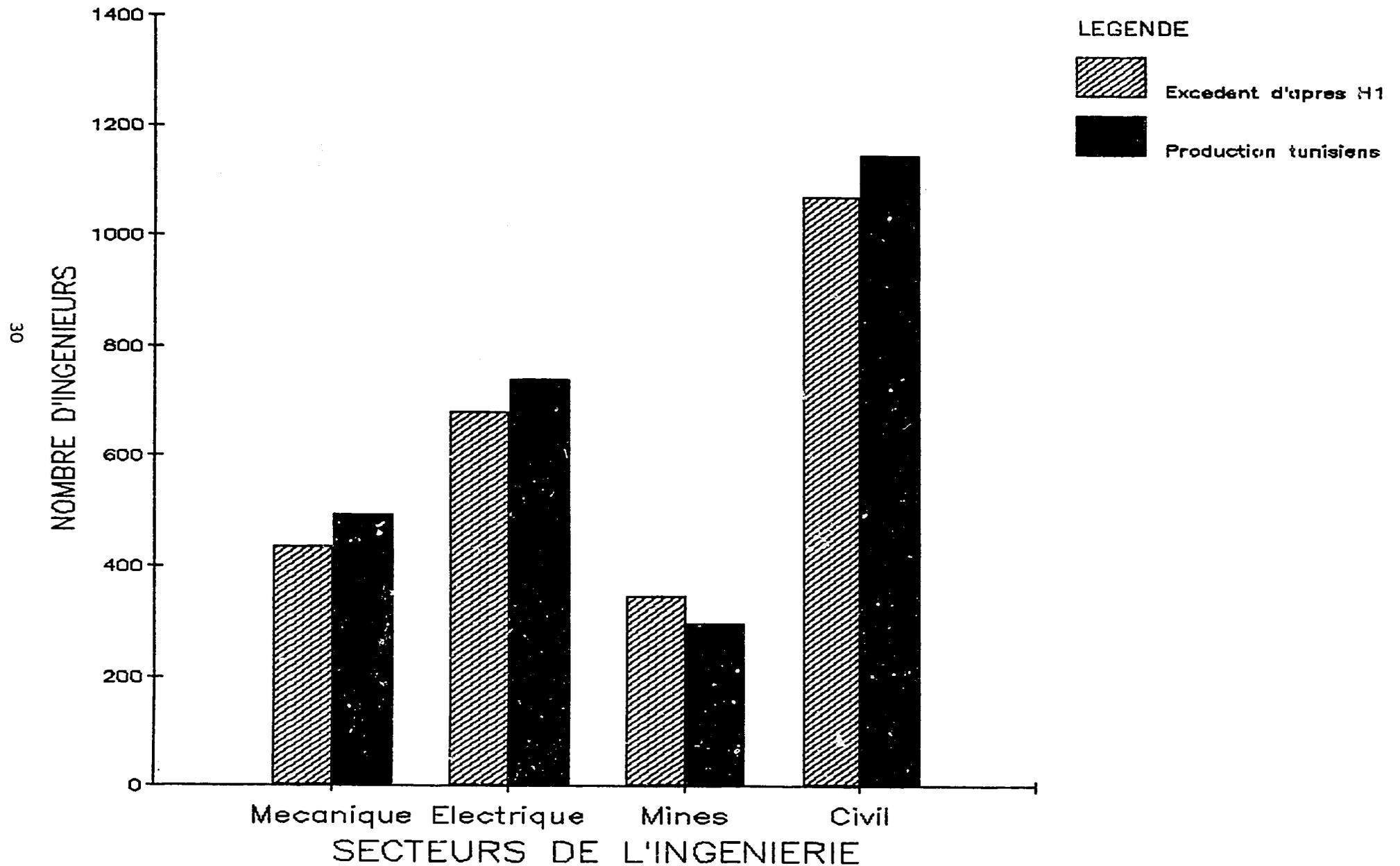
Nous nous trouvons ainsi en présence d'un marché du travail affecté d'une double tendance, avec d'un côté un excédent important dans certains domaines, et d'autre part une pénurie persistante dans les secteurs des technologies de pointe et des formations supérieures qui sont du ressort du Projet de Transfert de Technologie.

### 3.4 Statut actuel et Futur des Diplômés du Projet de Transfert de Technologie

#### 3.4.1 Introduction

La Mission Officielle de ce Travail consistait - d'une part, à examiner les méthodes actuellement utilisées pour repérer les emplois destinés aux ingénieurs diplômés, ce qui vise entre autres les activités de la Mission Scientifique de la Tunisie à Washington (MUST), du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESRS), et d'autres organismes - d'autre part, à évaluer

SCHEMA 3.3.3  
OFFRE EXCEDENTAIRE ET OFFRE EN INGENIEURS FORMES  
EN TUNISIE PAR SECTEUR ENVISAGE (HYPOTHESE H<sub>1</sub>)



l'utilité de tels organismes quant à l'obtention d'emplois pour les diplômés de l'Université en général et du programme de Transfert de Technologie en particulier -et enfin, à formuler des recommandations concernant l'insertion professionnelle des diplômés du Projet de Transfert de Technologie, notamment

une coordination entre le MESRS et la MUST concernant l'insertion professionnelle

un engagement actif des autres organismes du GOT et de leurs homologues du secteur privé

un renforcement du système grâce à

- . un accroissement des effectifs
- . une assistance technique et la formation du personnel actuel et/ou supplémentaire

l'instauration et la mise en oeuvre d'un service de placement professionnel, là encore avec la possibilité d'une formation et d'un personnel accrus.

Cet aspect de notre étude résulte du caractère non-conventionnel du Projet de Transfert de Technologie, en tant que programme de formation. D'abord mis sur pied par le GOT, celui-ci a ensuite été géré par ses agences américaines, le MESRS et la MUST. La MUST se consacre à la plupart des missions de gestion des participants, telles que le suivi de leurs progrès, l'allocation des fonds, et l'enregistrement des données. Quant à la sélection des participants, à l'aval donné à leurs cycles universitaires, aux changements qui peuvent y intervenir, comme à la poursuite de ces études jusqu'à un niveau supérieur (et parfois au-delà), ils incombent aux responsables du GOT à Tunis. Ces décisions sont communiquées aux participants par le truchement de la MUST.

Ceci étant, l'USAID/Tunis ne dispose de guère d'informations concernant les progrès réalisés par les étudiants et leur statut au sein du programme, contrairement à ce qui est d'usage dans les programmes de formation plus classiques, et il s'agit alors tout naturellement de savoir

si les étudiants rentrent en Tunisie au terme de leur programme

s'ils trouvent ou non du travail, et si oui,

.. s'ils mettent à profit leur formation spécialisée, et

. s'ils contribuent d'eux-mêmes au transfert de technologie.

L'approche de l'équipe a consisté

à déterminer, dans la mesure du possible, le statut des diplômés et des participants du TTP, à partir des données en provenance de la MUST. Le système de suivi de la MUST fournit des informations complètes concernant les participants et leurs progrès, ce jusqu'à leur départ

pour la Tunisie au terme de leur cycle d'études. Ces informations, hélas, ne sont pas articulées sous une forme très utilisable par l'USAID/Tunis.

Interroger un échantillon de participants, afin de déterminer

- . leur situation professionnelle
- . les démarches qu'ils effectuent pour obtenir un emploi.

Nos entretiens nous ont permis d'évaluer la valeur de la contribution actuellement apportée par la MUST, le MESRS, et les autres organismes du GOT, à l'insertion professionnelle des ingénieurs, ainsi que les méthodes de recrutement généralement utilisées par les employeurs.

### 3.4.2 Répartition des étudiants dans le cadre du Projet de Transfert de Technologie

S'agissant d'établir un décompte des étudiants participant au Projet de Transfert de Technologie, l'USAID/Tunis se heurte principalement à deux obstacles. Le premier, concernant la difficulté d'établir un rapport exact entre le nombre diplômes décernés et celui des participants, a été examiné ci-dessus dans la section 3.2, et une solution a été trouvée.

Le deuxième concerne la communication entre l'USAID et la MUST. Il faut, à l'évidence, améliorer la circulation de l'information. Cette difficulté repose en partie sur la pénurie de personnel existant au sein de la MUST. Ce personnel est responsable d'environ 500 étudiants inscrits dans les établissements américains, ainsi que de 100 autres poursuivant leurs études au Canada. La MUST possède un bon système de suivi de ces étudiants. Dans un premier temps, il serait possible de l'étendre en créant un fichier central informatisé, de manière à faciliter la circulation de l'information. Une telle opération devrait permettre d'informer relativement aisément le MESRS et l'USAID sur les catégories identifiées au travers des schémas 3.2.3 à 3.2.5 inclus, ainsi que de fournir à l'USAID/Tunis un décompte exact des diplômes décernés et des étudiants inscrits.

Une autre question se rapporte à l'absence d'informations relatives aux étudiants qui ont achevé leur cycle d'études au sein du programme. Les mesures permettant d'y répondre de manière constante sont examinées plus loin, dans la section 3.4.3. L'équipe s'est procurée la liste de soixante-sept diplômés (sur un total de 106) rentrés au pays (tous avant mai 1987), et elle a pu déterminer leur situation géographique actuelle. Les résultats sont affichés plus loin au tableau 3.4.1.

TABLEAU 3.4.1  
LOCALISATION DES ETUDIANTS DU TTP, ACHEVANT LEUR CYCLE D'ETUDES

| Diplôme le plus élevé obtenu | Résidant actuellement en Tunisie | Travaillant à l'étranger | Ne figurant pas sur la liste | Diplômés du programme |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|
| BSc (Licence)                | 31                               | 2                        | 18                           | 51                    |
| MSc (Maîtrise)               | 24                               | 1                        | 13                           | 38                    |
| PhD (Doctorat)               | 8                                | 1                        | 8                            | 17                    |
|                              | 63                               | 4                        | 39                           | 106                   |

De même, bien que cela n'entre pas dans le cadre de notre mission, nous avons interrogé un échantillon de 30 étudiants sur 63, afin de déterminer leur situation professionnelle et de passer en revue les méthodes qu'ils utilisent pour chercher du travail. Les résultats de ces entretiens sont affichés au tableau 3.4.2.

TABLEAU 3.4.2  
SITUATION PROFESSIONNELLE DES DIPLOMES

|                | En Tunisie | Nombre Interrogés | Employés | Sans Emploi | A l'Etranger |
|----------------|------------|-------------------|----------|-------------|--------------|
| PhD (Doctorat) | 8          | 3                 | 3        | -           | -            |
| MSc (Maîtrise) | 24         | 11                | 7        | 3*          | 1            |
| BSc (Licence)  | 31         | 17                | 14       | 1*          | 1            |
| TOTAL          | 63         | 30                | 24       | 4           | 2            |

\* La rubrique "Sans Emploi", appliquée aux détenteurs d'une Maîtrise, fait référence à deux cas de chômage volontaire, s'agissant d'individus qui ont quitté un poste jugé peu satisfaisant; ils étaient à la recherche d'un nouvel emploi. Le troisième diplômé n'avait pas réussi à trouver de travail depuis son retour en Tunisie, au début de l'année 1987. Quant au titulaire d'une Licence figurant sous la rubrique, il n'avait pas non plus trouvé d'emploi depuis son retour au pays, mais il en recherchait activement un dans sa spécialité (Génie Civil).

D'après les trente étudiants consultés, les autres, selon toute vraisemblance, vivaient ailleurs dans le pays, où ils avaient dû trouver du travail. A leur avis, et malgré la situation actuelle de l'économie, très peu de leurs anciens condisciples et amis du Projet de Transfert de Technologie devaient être au chômage. En résumé, il ne semble donc pas exister à l'heure actuelle de problème de chômage pour les diplômés du TTP.

Comme il est indiqué plus haut, la plupart des diplômés du Projet de Transfert de Technologie avec lesquels nous avons pu rentrer en contact avaient trouvé un emploi. Dans chaque cas, pratiquement, ces diplômés de retour au pays s'appuyaient sur un réseau informel d'amis ou de membres de leur famille pour repérer les occasions d'embauche.

En règle générale, il n'était pas fait appel aux services d'assistance du Bureau National pour l'Emploi des Cadres (BNEC), non plus qu'aux diverses branches du Bureau Régional de l'Emploi (BRE), en raison, nous a-t-on dit, de leur lenteur et de leur inefficacité. Réseaux informels et démarches individuelles semblent être la règle pour l'ensemble des Tunisiens à la recherche d'un emploi.

### 3.4.3 Emploi et Démarches pour en trouver

Les organismes du GOT virtuellement concernés par le placement des étudiants du Projet de Transfert de Technologie sont:

- Le MESRS - responsable de l'enseignement supérieur et de la recherche. Le placement des diplômés n'entre pas, semble-t-il, dans le cadre de ses activités.
- La MUST - responsable de la gestion du Projet de Transfert de Technologie au niveau des participants. La MUST, en fait, procure conseils et informations aux étudiants de retour au pays; cette fonction peut être développée.
- Le BNEC et le BRE - aux yeux des employeurs, comme de l'avis des futurs employés, les agences de placement dépendant du Ministère des Affaires Sociales ne paraissent pas appropriées au placement des ingénieurs.

Il ressort de nos entretiens avec les employeurs que, dans l'ensemble, les postes sont obtenus par relations, par candidatures volontaires, et parfois (surtout dans les Ministères) par insertion d'annonces dans la presse. Certains employeurs restent également en contact avec les universités tunisiennes, et l'on constate l'organisation de quelques stages d'été réservés aux étudiants. Dans un certain nombre de cas, ceux-ci débouchent sur des emplois permanents. En règle générale, les employeurs sont plutôt satisfaits des méthodes actuelles de recrutement, et ils s'estiment par là en mesure de trouver le personnel dont ils ont besoin.

De la part des employés interrogés, et du personnel bien informé de la MUST et du MESRS, on obtient une description des démarches effectuées pour trouver

un emploi comme faisant appel à la fois aux relations personnelles, aux candidatures volontaires, ainsi qu'au dépouillement des annonces correspondantes dans la presse (si tant est qu'il y en ait). Là encore, les diplômés du Projet de Transfert de Technologie se montrent confiants dans l'efficacité de ces méthodes.

Il ne faut pas oublier non plus que la Tunisie est un petit pays, au tissu social très dense, où les réseaux professionnels, comme ceux de la famille ou les relations d'affaires, permettent un ciblage exact de toutes les occasions.

Il en résulte donc qu'aucun besoin ne se fait sentir d'un service officiel de placement professionnel, notamment pour les diplômés du Projet de Transfert de Technologie. Ce serait aller à l'encontre des habitudes, et au devant de multiples difficultés, étant donné l'organisation administrative actuelle. Toutefois, il semble possible d'adopter certaines mesures visant au renforcement du maillage d'un tel réseau informel, et, du même coup, de garder le contact avec les diplômés du TTP de retour au pays, et par conséquent de résoudre, du moins en partie, le problème du suivi à l'intérieur de la Tunisie.

Les moyens permettant de renforcer la cohésion des diplômés du TTP rentrés en Tunisie, comme de les aider, et aussi de conserver le contact avec eux, sont de deux ordres:

Une "amicale" des anciens étudiants à l'étranger vient d'être créée. On peut aider à la renforcer, en lui apportant notamment un soutien matériel.

La MJST conseille aux étudiants rentrant des Etats-Unis de songer à créer leur propre entreprise, et il leur fournit à cette occasion certaines informations sur les occasions présenter en Tunisie. L'Office Pour le Développement du Secteur Privé (Private Sector Development Office) de l'USAID/Tunis pourrait également apporter sa contribution.

Nous examinerons plus loin et en détail ces deux approches.

### Renforcement de l'"Amicale"

Afin d'aider à une "réinsertion" harmonieuse, et de tirer pleinement parti des réseaux informels, il pourrait s'avérer payant d'envisager un recours à l'amicale des ingénieurs formés à l'étranger récemment constituée. On pourrait alors, par ce biais, suivre discrètement les anciens étudiants après leur retour au pays, et fournir à ses membres des services d'ordre social. Il pourrait s'agir, entre autres, d'un service d'inscription, d'aide à la mise en forme de curriculum vitae et à la rédaction de lettres de candidature, voire d'un modeste soutien financier destiné à prendre en charge les frais de déplacement dans le cas de candidatures à des postes situés dans des régions isolées.

Des tels services de secrétariat pourraient être obtenus auprès d'une société de service locale opérant sous contrat, et disposant d'une expérience en placement du personnel. De même, un tel secrétariat pourrait mener une

campagne discrète de relations publiques en direction d'éventuels employeurs, qu'elle aiderait à repérer le personnel qualifié dans diverses spécialités. Moyennant une participation financière réduite de la part des intéressés, le projet pourrait devenir autonome financièrement.

Ce secrétariat jouerait alors le rôle d'un organisme géré par l'amicale au profit de ses adhérents. Les contacts ainsi établis permettraient alors à l'USAID/Tunis de disposer d'informations sur la situation des diplômés du TTP de retour au pays.

En même temps, l'occasion existe de resserrer les liens entre l'amicale et l'Ordre des Ingénieurs. Ce dernier est un organisme officiel à statut privilégié destiné aux cadres, et auquel tous les ingénieurs travaillant pour le GOT sont tenus d'appartenir. L'instauration d'un climat de coopération entre l'amicale et l'Ordre pourrait aider à établir une nouvelle source de contacts entre les diplômés de retour au pays.

#### Développement de la création d'entreprise

Il existe, au sein de l'Economie tunisienne, de multiples occasions propices à la création de sociétés de service faisant appel à des compétences en matière de technique et d'ingénierie. Un besoin important se fait jour concernant des services à tarifs compétitifs, notamment dans les domaines de:

l'entretien du matériel, y compris celui

- . des usines
- . des systèmes informatiques (logiciels)
- . des équipements électroniques (matériel/ordinateurs)

Aide à l'informatisation, comprenant

le choix et l'installation du matériel (ordinateurs) et des logiciels (programmes informatiques)

la programmation, comprenant le développement, l'installation et/ou la mise en oeuvre de systèmes clé-en-main, dans des secteurs tels que

- . la gestion des systèmes d'information
- . les systèmes comptables
- . la conception de systèmes assistée par ordinateurs
- . les autres systèmes

l'expertise-conseil en ingénierie et en gestion, dans des spécialités déterminées auxquelles des sociétés particulières risquent de n'avoir ni besoin, ni désir, d'affecter en permanence du personnel. S'agissant entre autres:

- . des techniques de fabrication
- . du contrôle des prix

- . du contrôle de qualité et l'étude de la valeur
- . des matériaux de pointe
- . de la conservation de l'énergie

Il conviendrait que l'Office pour le Développement du Secteur Privé (Private Sector Development Office) de l'USAID/Tunis entreprenne de se documenter précisément sur de telles occasions, et d'exposer la provenance de ces conseils comme du soutien apporté en matière de gestion de de financement. La MUST pourrait se charger de ventiler en partie la documentation, et les diplômés du TTP de retour au pays pourraient être incités, comme par exemple à travers l'amicale évoquée plus haut, à souscrire à un supplément d'aide et d'informations. Une telle démarche permettrait de soutenir la croissance des technologies de pointe dans le secteur privé de l'économie tunisienne, en atténuant le besoin en capital humain qui en limite actuellement le développement. L'USAID/Tunis pourrait à cet égard apporter une contribution supplémentaire en intéressant certains des diplômés du TTP à ses activités de privatisation.

### 3.5 Gestion future et Rédéfinition du Projet de Transfert de Technologie

#### 3.5.1 Gestion

Comme il est expliqué en détail plus haut, le Projet de Transfert de Technologie a été mis sur pied par le GOT, qui assure toujours plus de la moitié de son financement. Bien que représentant une part significative du portefeuille de la Mission, l'aide provenant de l'USAID/Tunis provient des dotations en capital de l'ESF. D'où il ressort que le GOT gère le projet, par l'intermédiaire du MESRS et de la MUST à Washington.

Du point de vue de son objectif officiel, le projet apparaît géré de manière très satisfaisante, et comme il est expliqué en détail plus bas, les changements actuellement apportés à sa définition vont tout à fait dans le sens des conclusions de cette étude, et il y a lieu de les approfondir et de les formaliser lors d'une future redéfinition.

Il existe, néanmoins, comme on l'a examiné en détail plus haut, de sérieuses lacunes en matière d'information. La MUST gère les étudiants sur une base individuelle, et il jouit dans ce domaine d'un excellent système de suivi. Cela ne suffit pas, cependant, à fournir à l'USAID/Tunis le genre de comptabilité requise pour les projets de formation. On a émis plus haut une suggestion visant à aider la MUST, consistant au minimum à intégrer ce système de suivi dans un fichier central informatisé, afin de permettre à l'USAID/Tunis d'avoir communément accès à de telles données.

### 3.5.2 Redéfinition du Projet

Des conclusions de cette étude relatives à l'offre et à la demande, telles qu'elles sont énoncées plus haut dans la section 3.3, puis dans l'Appendice 4, il ressort que le besoin en main d'oeuvre disposant de compétences techniques en Tunisie entre 1988 et 1992 concernera les qualifications supérieures et les domaines récents de l'ingénierie.

En même temps, les objectifs assignés par le VIIème plan réclament un personnel qualifié dans les secteurs de l'aide à la décision, des affaires, des services, et de la gestion. Si l'on doit procéder à une redéfinition du projet, celui-ci devra être orienté vers la formation de personnel dans ces domaines. Les changements récents, qui minimisent l'importance de l'ingénierie dans les programmes des étudiants axés sur le transfert de technologie, indiquent une réorientation dans cette direction. Il est à souhaiter que de tels changements soient formalisés dans chaque nouvel amendement du projet.

Il nous paraît maintenant judicieux de formuler un dernier commentaire concernant le pourcentage relativement élevé de candidats au PhD (Doctorat d'Etat). Nous avons attiré plus haut l'attention sur les capacités limitées des établissements tunisiens en matière de formations supérieures et/ou à caractère spécialisé. Dans le futur, les titulaires d'un Doctorat d'Etat (PhD) formés aux Etats-Unis permettront d'accroître ces capacités, et donc de limiter le recours aux programmes de formation à l'étranger pour assurer la formation du personnel qualifié nécessaire à la croissance de l'économie tunisienne, ainsi que celui des universités à du personnel enseignant expatrié.

En dépit des limitations budgétaires et du nombre réduit de postes disponibles au sein des établissements tunisiens, il n'en semble pas moins possible aux diplômés d'obtenir ailleurs des bourses de recherche ou des postes d'enseignants, en attendant de trouver une place en Tunisie.

Il doit être aussi bien clair que, tout en continuant à exiger une main d'oeuvre technologiquement qualifiée, les objectifs du VIIème Plan poseront aussi de nouveaux défis au gouvernement, en requérant des compétences de divers ordres. Ces défis nouveaux, ou supplémentaires, sont la conséquence directe de certains objectifs assignés par le VIIème Plan. Le redressement de la balance des paiements, la décentralisation industrielle et la création d'emplois ont manifestement des implications technologiques, mais c'est à l'élaboration d'une politique, ainsi qu'à la mise en oeuvre des aspects permettant d'atteindre les objectifs définis, qu'est désormais confronté le GOT. A cet égard, il peut s'avérer nécessaire de recourir à d'autres types de formation dans les disciplines de la gestion et de l'aide à la décision, comprenant:

- . la gestion
- . la comptabilité
- . l'analyse des grandes options
- . l'économétrie
- . la planification

- . le marketing
- . l'analyse financière
- . la gestion des ressources humaines

L'intégration de personnel qualifié dans ces domaines devrait faciliter le développement des initiatives du VIIème plan en assurant:

- . une planification du développement des ressources humaines, pour assurer l'expansion de l'industrie touristique. L'ouverture prévue d'une école de gestion hôtelière à Djerba vient à l'appui d'une telle initiative.
- . des experts en commerce et finance internationaux, pour renforcer le développement des exportations;
- . des démographes et de spécialistes de l'économie du travail participant à la conception d'études de marché dans l'optique de la décentralisation, des tendances du marché du travail, et du développement de méthodes systématiques de collecte de données et d'aide à la décision;
- . des compétences en informatique permettant de traiter le nombre considérable de données requises pour l'exercice de contrôles effectifs, ainsi que la conception de systèmes appropriés pour mener à bien de telles opérations (MIS). Bien que les établissements tunisiens assurent la formation d'un grand nombre de diplômés, ces derniers ne possèdent que le niveau du baccadiplômé, et manquent donc de l'expérience nécessaire au développement des systèmes de gestion de données.

Comme indiqué plus haut, l'on assiste d'ores et déjà, au sein du Projet de Transfert de Technologie, à des changements d'orientation considérables, de manière à répondre à la demande future en matière de compétences techniques et d'aide à la gestion et à la décision.

Il faudrait s'attacher à suivre les directives énoncées dans l'avant-projet relatives à:

la répartition des niveaux de diplômes,

la répartition des cycles de formation entre

- . les secteurs de l'ingénierie
- . les sciences de la décision
- . les secteurs spécialisés des affaires et de la gestion

concernant les futurs étudiants des programmes de Transfert de Technologie.

Il faudrait également songer à redistribuer une partie des fonds alloués au projet, de manière à permettre aux diplômés du TTP détenteurs d'un Doctorat d'Etat (PhD) d'occuper des postes dans des délais plus brefs que ne l'autorisent les contraintes budgétaires actuelles du GOT.

En conclusion, il ressort de cette étude que le Projet de Transfert de Technologie contribue, comme dans le passé, à dissiper les obstacles qui entravent le développement de l'économie tunisienne.

## CHAPITRE 4

### CONCLUSIONS

#### 4.1 Offre et demande en matière d'ingénieurs

1. On peut s'attendre, pour la période 1988-1992, à un excédent d'ingénieurs diplômés dans les secteurs traditionnels de l'ingénierie (génie civil, mécanique, électricité), au niveau de la formation de base (BAC+4/BSc).
2. On peut escompter une pénurie de main d'oeuvre qualifiée dans les domaines:
  - . des technologies de pointe (métallurgie, télécommunications, génie biomédical, etc.)
  - . de certains secteurs spécialisés de l'ingénierie (industrie agro-alimentaire, céramiques, etc.)
  - . au niveau de formation de l'ingénieur principal dans de multiples domaines.

On continuera à avoir besoin de former du personnel qualifié dans ces domaines.

3. Les établissements tunisiens, facultés et centres de recherche, souffrent du nombre limité des disciplines enseignées et des diplômes décernés. Le Projet de Transfert de Technologie développe actuellement les futures équipes enseignantes (composées de titulaires d'un Doctorat d'Etat, PhD), qualifiées au plus haut niveau dans les disciplines les plus récentes. Ces futures équipes permettront, alors, d'accroître les capacités des établissements tunisiens.

4. Pour l'heure, les priorités du Projet de Transfert de Technologie se déplacent vers:

- . les technologies de pointe
- . les qualifications supérieures, comprenant un grand nombre de doctorats
- . la gestion et l'analyse des grandes options.

Cette tendance, si elle se poursuit, permettra à la Tunisie de disposer d'effectifs significatifs dotés de diplômes américains, et rodés tout à la fois à la technologie américaine, aux méthodes américaines de solution des problèmes, et à l'entreprise privée.

## 4.2 Aide à la Décision et Formation à la Gestion

1. Bien que l'on n'ait entrepris aucune analyse quantitative de la demande en diplômés en sciences de la décision, vu que cela n'entraîne pas dans le cadre de la Mission assignée à l'équipe de TvT, il n'en est pas moins évident que la réalisation du VIIème Plan exigera des effectifs accrus disposant de qualifications dans ce domaine. Au nombre des objectifs requérant de telles compétences, on compte:

- . l'usage accru des ordinateurs dans l'administration et pour les systèmes d'information,
- . l'importance accrue des services financiers,
- . la privatisation et l'accent mis sur le secteur privé,
- . la décentralisation, et
- . l'importance accrue du marketing à l'exportation et des bénéfices provenant des échanges avec l'étranger.

2. Bien que les établissements d'enseignement tunisiens assurent la formation de diplômés dans les secteurs de la gestion et de la décision, on constate actuellement des limitations au sein de ces programmes, avec pour conséquence:

de former en nombre excessif des diplômés au niveau du BA, Licence (BAC+4)

de conduire à une déficience de ces programmes, en matière

- . de finances et de commerce international,
- . de démographie et d'économie du travail,
- . de gestion des ressources humaines, et
- . de formation informatique axée sur la gestion de vastes fichiers et de systèmes d'information.

3. Les programmes des étudiants participant au Projet de Transfert de Technologie sont d'ores et déjà réorientés vers ces domaines. Alors que l'on ne comptait dans ces secteurs, en fin de programme, que 21 pour cent des aspirants à la Maîtrise (Masters) et 17 pour cent des ceux préparant un Doctorat d'Etat (PhD), la proportion chez les nouveaux inscrits s'élève respectivement à 29 et à 21 pour cent. Le pourcentage est plus faible chez les étudiants en Licence (Bachelor's degree), en raison sans doute de leur désir d'acquérir des bases en ingénierie générale avant de poursuivre dans un domaine spécialisé.

### 4.3 Services de Placement

1. Il n'est apparu nulle part que les étudiants participant au Projet de Transfert de Technologie éprouvent des difficultés à trouver du travail à leur retour au pays. Sur trente interrogés, deux se trouvaient involontairement au chômage (à la recherche d'un emploi). Deux autres avaient quitté leur emploi pour en trouver un meilleur. De l'avis de ces trente étudiants de retour, personne dans leur groupe n'a eu de problème pour trouver une place.
2. Au sein du GOT, le placement professionnel est de la responsabilité du Ministère des Affaires Sociales. Toutefois, ses services sont principalement destinés, en théorie comme en fait, au placement du personnel doté simplement de qualifications de base. Les ingénieurs de haut niveau ne sauraient guère en tirer d'avantages, à supposer qu'ils acceptent ce qui leur serait ainsi proposé.
3. Il ressort de nos entretiens avec les employés que les places sont trouvées d'ordinaire par le biais des relations, famille ou amis; par le truchement de candidatures volontaires; par le dépouillement des annonces publiées dans la presse, et, dans certains cas (concernant surtout les Ministères), en répondant à des offres d'emplois émises par certains employeurs. Les employeurs interrogés se montrent satisfaits des pratiques actuelles, et ils ne semblent pas éprouver de difficultés à recruter le personnel adéquat.
4. On a pu également constater une certaine réticence de la part des employeurs à embaucher du personnel hautement qualifié, et par conséquent cher. Les coûts salariaux, et le volume de la masse imposable qui en découle (s'élevant à 40 pour cent du chiffre de départ), expliquent cette réticence (souvent surmontée). Il semble donc exister une asymétrie entre les raisons d'investir en matériel, et l'importance de la masse imposable liée au personnel nécessaire pour son utilisation optimale. Les facteurs défavorables à l'embauche d'un personnel hautement qualifié risquent d'avoir un effet néfaste sur l'intégration de nombre de diplômés du Projet de Transfert de Technologie qui se présenteront sur le marché du travail en 1989/1990.
5. Etant donné que les employeurs comme les employés se satisfont des méthodes actuelles de recherche d'emploi et de personnel, et que dans un petit pays, au tissu social très dense, les relations personnelles peuvent amplement suffire à repérer les diverses occasions, il ne semble guère besoin d'instaurer un service officiel de placement. Toutefois, il apparaît possible d'aider à leur retour les diplômés du Projet de Transfert de Technologie à resserrer les mailles de leur réseau de relations.
6. A cet effet, il peut être utile d'accorder une subvention de volume modeste à une entreprise du secteur privé, chargée alors d'aider l'Ordre des Ingénieurs et/ou l'"amicale" des anciens étudiants rentrés de l'étranger, à tenir à jour les informations relatives à ces derniers, comme de permettre aux intéressés de garder le contact entre eux. Ce secrétariat pourrait également devenir un point de contact pour les employeurs à la recherche de personnel qualifié dans des domaines particuliers. Il y aurait là aussi un moyen discret de rester en liaison avec les diplômés du TTP après leur retour au pays.

7. A leur retour au pays, la MUST encourage les étudiants du Projet de Transfert de Technologie à "envisager de créer leur propre entreprise", et il leur procure à cet effet des données concernant l'économie tunisienne. Il existe dans le pays un besoin considérable en matière de sociétés de service, dans les secteurs

- . de l'entretien et de la réparation du matériel,
- . du soutien informatique,
- . de l'expertise-conseil dans les divers domaines de l'ingénierie,

qui pourraient être satisfaits par des sociétés du secteur privé créées par des diplômés du TTP.

Une initiative de l'USAID, visant à la fourniture aux ex-étudiants rentrés en Tunisie d'un surcroît d'information sur le secteur privé et sur l'aide à la création d'entreprise qu'ils peuvent escompter en recevoir par le biais de programmes dépendant de ce secteur, s'inscrirait tout à fait dans cette optique et permettrait encore d'obtenir des données complémentaires.

#### 4.4 Gestion et Administration du Projet

1. Le Projet a déjà accompli des progrès considérables concernant aussi bien la réorientation des étudiants vers les secteurs déficitaires de l'ingénierie, que la formation en matière de gestion/analyse des décisions.

Dans une large part, les étudiants sont formés au niveau de la Maîtrise (Master's) et du Doctorat d'Etat (PhD), nombre d'entre eux obtenant deux, voire même trois diplômes américains. Cela semble tout à fait conforme à l'objectif du Projet, qui est d'opérer un transfert de technologie américaine et d'adopter une ligne analogue à celle des Etats-Unis en matière d'ingénierie, de gestion et d'entreprise privée.

2. De l'avis des employeurs et des participants au programme de retour en Tunisie, la valeur des diplômés du TTP sur le marché du travail serait considérablement accrue s'il était compris, dans leurs programmes de formation, des stages pratiques d'été, effectués en entreprise, soit aux Etats-Unis, soit en Tunisie.

3. L'USAID/Tunis éprouve de grandes difficultés à assurer la gestion et le contrôle du projet, tant il est malaisé de dresser un constat précis et adéquat des informations véhiculées. La difficulté réside principalement dans la nature du système utilisé par la MUST pour assurer la gestion des participants. Celle-ci s'effectue sur une base individuelle, et le système suit les intéressés tout au long de leur carrière au sein des établissements d'enseignement américains. Nous ne pouvons donc pas en inférer un rapport entre le nombre de participants qui ont obtenu leur diplôme ou qui continuent leurs études et celui des diplômes décernés. Pareil décompte est fourni à la section 3.2 de ce rapport. Afin de rendre ces données disponibles en permanence, il conviendrait de transformer le système de suivi actuellement utilisé par la MUST en un fichier central informatisé.

## CHAPITRE 5

### RECOMMANDATIONS

Il s'agit maintenant de formuler les recommandations qui nous semblent découler des conclusions de cette étude.

#### 5.1 Poursuite et Réorientation du Projet

Le Projet de Transfert de Technologie remplit actuellement la mission qui lui a été assignée, et qui vise à procéder au transfert en Tunisie de technologies américaines, ainsi qu'à une orientation vers les défis qui se présentent à ce pays en matière de technologie, de gestion et d'économie. Il conviendrait de le poursuivre à environ le même niveau qu'actuellement.

Des objectifs programmatiques flexibles doivent être formulés dans les domaines de:

la répartition du Projet entre les divers niveaux d'études et la répartition du nombre des diplômés obtenus dans le cadre du Projet;

la répartition (par niveau) des diplômés entre

- . les diverses branches de l'ingénierie et des autres secteurs technologiques,
- . l'aide à la décision,
- . la gestion;

de même que reste à définir une modalité, incluant la MUST, le MESRS, et l'USAID/Tunis, permettant de poursuivre l'ajustement de ces objectifs aux besoins de la Tunisie en matière de développement.

#### 5.2 Administration du Projet et Information

Il conviendrait d'aider la MUST à transformer son système actuel de suivi des étudiants en un fichier central informatisé, apte à fournir régulièrement des informations concernant:

- . le nombre de diplômés à chaque niveau, et le nombre de diplômés américains correspondant,
- . le nombre d'étudiants inscrits à chaque niveau d'études, et l'origine (américaine ou tunisienne) de leurs diplômes précédents.

Cette information permettra de mesurer exactement l'impact du programme, tant au niveau individuel qu'à celui des diplômés.

### 5.3 Service de Placement

Nous n'estimons pas utile de créer, à l'intention des diplômés du Projet de Transfert de Technologie, un service officiel de placement; une aide peut néanmoins être offerte, sous d'autres formes (voir plus bas).

### 5.4 Soutien aux Activités de Réseau

Il conviendrait d'apporter une aide, sous forme d'un service de secrétariat, à l'"amicale" des anciens étudiants rentrés de l'étranger et/ou à l'Ordre des Ingénieurs. Ce secrétariat devrait aider

- . à l'enregistrement,
- . à la constitution et au routage de curriculum vitae,
- . à la mise en place d'un réseau.

Ces services pourraient être obtenus auprès d'une entreprise locale opérant sous contrat; on disposerait là d'un moyen de conserver le contact avec les diplômés rentrés au pays, et de les soutenir.

Le prestataire pourrait également aider les employeurs locaux dans leur quête de personnel disposant de qualifications rares. Moyennant une contribution réduite de la part des intéressés, ce secrétariat pourrait acquérir son autonomie financière.

### 5.5 Aide à l'Entreprise Privée

Il faudrait en ce domaine apporter un soutien aux diplômés du TTP désireux de créer leur propre entreprise, société de services ou de produits manufacturés. Il s'agirait ainsi

d'effectuer un travail de documentation concernant

- . les besoins (clients potentiel) de l'économie tunisienne dans ces domaines, notamment dans celui des sociétés de service, et
- . l'aide disponible à l'égard des personnes créant une entreprise;

la distribution d'une telle documentation,

- . auprès de la MUST, par l'attribution d'un "bagage de retour"
- .. auprès des diplômés du TTP de retour au pays;

et, peut-être, de conseils en matière de financement et de développement des affaires, à l'intention des diplômés du TTP aspirant à créer leur propre entreprise.

## APPENDICE 1

### LISTE DES PERSONNES ET DES ORGANISMES CONTACTES

|                      |  |
|----------------------|--|
| Hedi Abdennedi*      | Directeur Général de<br>l'Hôtel El Mechetel Abou Nawas   |
| M. T. Al Falah*      | Président Directeur Général du<br>Groupe KING,<br>Président de la Chambre Syndicale<br>des Constructions Electriques   |
| Saidane Ali*         | Centre Technique des Industries<br>Mécaniques et Electriques<br>(CETIME)   |
| M. Youssef Alouane   | Directeur de<br>l'Institut National du Travail<br>The National Labor Institute   |
| Mohamed Amara        | Recteur de l'Université de<br>Tunis  |
| Gastli Bakha*        | Gérant de la Ste des Conserves<br>Alimentaires des Producteurs<br>du Cap Bon   |
| Abdelwaheb Ben Ayed* | Président Directeur Général<br>du Groupe Poulina   |
| Hedi Ben Ghorbal*    | Directeur Commercial de la<br>Société des Industries Textiles<br>Réunies   |
| Said Ben Sedrine     | Chargé de Recherches à<br>l'Institut National du Travail   |
| Raouf Bouassida*     | Assistant du Président Directeur<br>Général du Groupe Poulina  |
| Mohamed Bouhanek*    | Ingénieur des Arts et Métiers<br>Président Directeur Général de<br>RECTIF S.A.   |
| Mahmoud Bourguiba*   | La Société Tunisienne des Conserves<br>Alimentaires  |
| Abdelhamid Bouzain   | Adjoint au Programme, Bureau<br>du Directeur de la Coopération<br>Internationale,<br>Ministère de l'Enseignement<br>Supérieur et de la Recherche<br>Scientifique |

\*Employeurs des secteurs publics et privés

|                            |  |
|----------------------------|--|
| John Champagne             | AID ANE/TR/HR<br>Washington, DC  |
| Greta Cherchad             | Adjointe au Programme<br>USAID/Tunis   |
| Steve Conroy               | Adjoint au Personnel<br>MUST   |
| Lewis I. Cohen             | Conseiller au Bureau des<br>Affaires Economiques et Sociales<br>Ambassade des Etats-Unis - Tunis                 |
| Hassen Driss*              | Directeur de la<br>Société Tunisienne Ateliers<br>Métallurgiques Mheni   |
| Frédéric Dumont            | Conseiller Adjoint au<br>Service Culturel et de<br>la Coopération Internationale,<br>Ambassade de France - Tunis |
| Mouli Slah Eddine*         | Chef du Service du Personnel<br>Métallurgique de Tunisie   |
| Annie Santamaria El Amouri | Institut El Amouri de<br>Psychologie Appliquée   |
| Tahar El Amouri            | Directeur de l'Institut<br>El Amouri de<br>Psychologie Appliquée   |
| Ali El Mir                 | Directeur de la Coopération<br>Internationale au MESRS   |
| Adnane Glenza              | Représentant du Service<br>Clientèle<br>UNISYS - Tunisie   |
| Laval Gobeil               | Conseiller à la Coopération<br>Ambassade du Canada - Tunis   |
| Khereddine Guellouz*       | Directeur de la Direction des<br>Recherches et du Développement<br>STEG, Tunis                                   |
| Essia Hamouda              | Ingénieur Technico-Commercial<br>Office National de l'Huile  |
| Abdelhakim Hamrouni*       | Président Directeur Général<br>de la Société Tunisienne de<br>l'Industrie Laitière                               |

|                      |   |
|----------------------|---|
| Mohamed Ali Hassairi | Adjoint au Programme<br>USAID/Tunis   |
| Chebaane Hassiba     | Directeur du Projet de<br>Transfert de Technologie<br>Agricole<br>D.E.R.V.              |
| Abdel Karem Jawah    | Institut des Etudes Economiques<br>et Quantitatives                                     |
| Mosbah Kanzari*      | Directeur Général Adjoint<br>STUDI SA.  |
| Mark H. Karns        | USAID/Tunis<br>Bureau du Développement<br>du Projet (Office of<br>Project Development ) |
| Robert Krill         | USIS/T Membre Adjoint du<br>Comité Directeur du Bureau des<br>Affaires Publiques        |
| Yvon Labrosse*       | Ingénieur/Directeur de<br>Projet<br>SNC Inc.  |
| Ramy K. Louis*       | Directeur Adjoint de Projet<br>SNC Inc.   |
| Joan MacDonald       | Programme de Langue Anglaise<br>USIS - Tunis  |
| Bechir Mahjoub       | Directeur Général de<br>l'Enseignement Supérieur  |
| Chedly Majoul*       | A. Majoul & Cie "Conserves"   |
| Habib Makni*         | Président Directeur Général<br>Alta Moda  |
| Nobuhiro Matsuoka    | Troisième Secrétaire<br>Ambassade du Japon, tunis                                       |
| Abdelkader M'Hiri    | Secrétaire d'Etat à<br>l'Enseignement Supérieur   |
| Jacques Migozzi      | Conseiller Culturel et de<br>Coopération Scientifique<br>Ambassade de France - Tunis    |
| Limam Mohamed        | Directeur Technique<br>Société des Etudes Techniques<br>et d'Ingénierie                 |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Radhouane Nouicer      | Directeur de la MUST   |
| Chaouch Noury          | Président Directeur Général<br>Centre Technique des<br>Industries Mécaniques et<br>Electriques |
| Jan Olsson             | Conseiller<br>Ambassade de Suède - Tunis   |
| Mohamed Salah Hannachi | Directeur des Etudes<br>Université de Tunis<br>Institut Supérieur de<br>Gestion                |
| Mohamed Sayah          | Ministre de l'Enseignement<br>Supérieur et de la Recherche<br>Scientifique                     |
| Jonathan L. Sperling   | Directeur, Bureau des<br>Programmes, USAID/Tunis   |
| Mahmoud Trabelsi       | Ingénieur Général<br>Bureau des Grands Travaux<br>Hydrauliques<br>Ministère de l'Equipement    |
| Nancy M. Tumavick      | Directeur, Bureau de la<br>Gestion du Projet<br>USAID/Tunis                                    |
| C. Fritz Weden         | Directeur de l'USAID/Tunis   |
| Timothy Williams       | Ambassadeur du Canada - Tunis  |
| Salma Zouari           | Professeur à la Faculté<br>des Sciences Economiques et<br>de Gestion de Sfax                   |

## APPENDICE 2

### SOURCES

- (1) Annuaire Economique De la Tunisie, 1987-1988. Tunis, 1987
- (2) Banque Centrale de Tunisie. Budget Economique. Tunis, 1986
- (3) Banque Centrale de Tunisie. Statistiques Financières. Tunis, 1987
- (4) Ben Salem, Lilia. Développement et Problèmes de Cadres. Tunis: Centre d'Etudes et de Recherches Economiques et Sociales, 1976.
- (5) Ben Sedrine, Said. "Les politiques de recrutement et de formation de quelques entreprises de l'industrie mécanique et électrique" in Travail et Développement, 1er sem. 1982:9, pp. 319.338.
- (6) Casstevens, Thomas et al. Technology Transfert by Participant Training, Tunisia: An Evaluation of ATT Project (664-0304) and TT Project (664-0315). Washington, DC: Creative Associates, 1986. (Le Transfert de Technologie par la Formation des Participants: Examen des Projets ATT (664-0304) et TT (664-0315).
- (7) Centre National des Etudes Industrielles. Etude Sur Les Besoins en Cadres des Secteurs Des Industries Manufacturières, Mines, Energie et Commerce. Tunis, 1983.
- (8) Institut des Etudes Economiques et Quantitatives. Revue des Etudes sur la Formation et l'Emploi de Cadres Techniques. Tunis, 1987.
- (9) Institut national de la Statistique. L'Economie de la Tunisie en Chiffres 1986, vol 25: (Juillet 1987).
- (10) Institut national de la Statistique. Recensement Général de la Population et de l'Habitat. Tunis: 1980, 1984.
- (11) Institut National du Travail, Revue Tunisienne des Sciences du Travail, Tunis (Premier semestre 1987:9)
- (12) Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. L'Enseignement et la Formation Supérieurs en Chiffres. Tunis, Tomes: 1981-1987.
- (13) Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. Statistiques du Marché de l'Emploi. Office pour la Promotion de l'Emploi des Travailleurs Tunisiens à l'Etranger, divers volumes 1986-1987.

- (14) Ministère des Affaires Sociales. Guide de l'Orientation vers l'Enseignement Supérieur, 1986-1987. Tunis: Direction des Affaires Estudiantines, 1987.
- (15) Ministère du Plan. VIème Plan de Développement Economique et Social, 1982-1987. 2 Tomes. Tunis, 1982.
- (16) Ministère du Plan. VIIème Plan de Développement Economique et Social, 1987-1991. 2 Tomes. Tunis, 1987.
- (17) National Academy of Engineering. The Impact of Defense Spending on Nondefense Engineering Labor Markets. Washington, Dc: National Academy Press, 1986. (L'Impact des Dépenses Civiles et Militaires sur le Marché du Travail).
- (18) Programme des Nations Unies Pour le Développement En Tunisie. Rapport Annuel Sur l'Assistance Au Développement, 1986. Tunis, 1987.
- (19) République Française, Boursiers d'Etudes Tunisiens en France: Etude Pilote, Ambassade de France en Tunisie, Service Culturel et de Coopération (mimeo): Tunis: Novembre 1986.
- (20) Trabelsi, Mohsen. L'Industrie Manufacturière Tunisienne et Sa Place Dans l'Economie Nationale. Tunis: Centre d'Etudes et de Recherches Economiques et Sociales, 1985.
- (21) Banque Mondiale. Rapport d'Evaluation: Management Improvements in the Irrigation Sector. Washington, DC, 1985. (Les Progrès en matière de Gestion dans le secteur de l'Irrigation).
- (22) Banque Mondiale. Industrial Employment. Washington, DC: The World Bank, Rapport numéro Tun-5664, 1985. (L'emploi industriel).
- (23) Banque Mondiale. Industrial Policy Report. Washington, DC: The World Bank, Rapport numéro Tun-5665, 1985. (Rapport sur le Politique Industrielle)
- (24) Zouari, Salma. Formation des Ingénieurs et Techniciens Supérieurs Pour La Décennie 1982-1992. Tunis: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, 1983.

## APPENDICE 3

### MISSION OFFICIELLE DE CE TRAVAIL

L'étude menée par l'équipe du prestataire portera officiellement sur les objectifs suivants:

#### I. Examen de la Demande

A. Description des structures existantes et répartition de l'emploi concernant l'ingénierie en fonction des diverses spécialités au sein de l'économie locale.

B. Examen de l'adéquation des effectifs actuels d'ingénieurs qualifiés aux besoins de la Tunisie en matière de développement.

C. Estimation des besoins annuels de la Tunisie entre 1988 et 1992, et pour chaque spécialité, en matière d'ingénieurs qualifiés, avec

- Calcul de la part respective des établissements d'enseignement tunisiens et des programmes de formation à l'étranger dans la satisfaction de ces besoins, pour chaque branche.
- Estimation du volume des autres programmes subventionnés de formation d'ingénieurs à l'étranger.
- Evaluation, par branche, de l'excédent (ou de la pénurie) relatif(ve) d'ingénieurs qualifiés résultant des autres programmes tunisiens ou étrangers, vu le rendement actuel et prévu des programmes.
- Evaluation du choix des domaines de spécialisation, comme des niveaux de qualification et du rendement dans chaque domaine, qui doivent régir la formation des étudiants tunisiens dans le cadre du Programme de transfert de Technologie, à partir:
  - de la taille, de la structure et du rendement des autres programmes de formations Tunisiens ou étrangers.
  - des besoins prévus de l'économie tunisienne en ingénieurs qualifiés.

#### II. Examen des Services de Placement

- A. Identification du statut des dispositions actuellement adoptées par le Ministère de l'Education, de la Formation et de la Recherche Scientifique (MESRS) et par la Mission Universitaire et Scientifique de la Tunisie à Washington, D.C. (MUST) pour aider les diplômés du Programme de Transfert de Technologie à trouver un travail convenable en Tunisie.
- B. Identifier et évaluer brièvement les actions menées en Tunisie par les autres établissements, organismes, bureaux ou services, tant

publics que privés, pour assister les diplômés de l'université dans leur recherche de postes de cadres. Evaluer les actions de la MUST visant à faciliter le placement des diplômés du programme.

- C. Evaluer l'efficacité de ces organismes quant à l'obtention d'emplois appropriés aux diplômés de l'université en général, et du Programme de Transfert de Technologie en particulier.
- D. Formuler des recommandations concernant l'instauration et la mise en oeuvre d'un/de service(s) de placement destiné(s) à aider les diplômés du Programme de Transfert de Technologie à trouver un emploi en rapport avec leur niveau de qualification.
- E. Formuler des recommandations visant à:
  - Un engagement actif de la part des autres organismes du GOT, en sus du MESRS et de la MUST.
  - Répondre aux besoins en personnel.
  - Procurer une assistance technique et la formation nécessaire à la poursuite de ces actions.
  - Assurer une coordination entre le MESRS et la MUST concernant le placement professionnel.

## APPENDICE 4

### OFFRE ET DEMANDE

#### Evaluation de la Demande en Nouveaux Ingénieurs Diplômés

##### 4.1 Aperçu Méthodologique

L'évaluation de la demande en nouveaux ingénieurs pour la période considérée (1988-1992) implique, en tablant sur la production désirée, les procédures suivantes.

##### Procédure 1.

- . Estimation de la demande en 1992.
- . Estimation du rôle actuellement dévolu aux ingénieurs
- . Soustraction permettant d'obtenir la demande en nouveaux ingénieurs diplômés.

Pour être utilisable, cette demande doit faire l'objet d'évaluations séparées en fonction

- . des divers secteurs de l'ingénierie,
- . du niveau de formation. Deux niveaux de formation sont pris en compte:
  - . Ingénieur - BAC+4/BSc (Licence) (I)
  - . Ingénieur Principal - BAC+6/MSc (Maîtrise) ou BAC+8/PhD (Doctorat d'Etat) (IP)

L'estimation de la demande en 1992 a été menée en fonction d'un certain nombre de cas de figure. Ces derniers reflètent diverses hypothèses concernant le rôle dévolu aux ingénieurs qualifiés, dans les diverses branches et à chaque niveau.

L'hypothèse de base ( $H_0$ ) postule que l'utilisation des ingénieurs par niveau et branche, en tant que partie du total des actifs, demeurera la même dans chaque secteur de l'économie.  $H_0$  est ainsi l'hypothèse de "l'absence de changement dans l'appel fait aux ingénieurs".

Les autres hypothèses sont élaborées en fonction

du recours accru aux ingénieurs exprimé en pourcentage, par branche et niveau, au sein de l'économie dans son ensemble. L'augmentation du pourcentage est fonction de l'usage actuel de la classe (branche et niveau) au sein de l'économie. Ainsi, une augmentation de 15 pour cent des ingénieurs principaux (IP) dans

le secteur de l'électronique représente une augmentation de 15 pour cent de la part occupée par ces ingénieurs dans le total des actifs. (Si celle-ci était de 1 pour cent, on passerait alors de 1 à 1,15 pour cent).

Diverses hypothèses ont été échafaudées, le besoin en nouveaux ingénieurs étant à chaque fois calculé. Le GOT et l'USAID ont ainsi la possibilité

- . d'opter pour celles qui s'accordent le mieux avec leur expérience, et
- . d'évaluer la sensibilité de l'équilibre de l'offre et de la demande à ces hypothèses.

Cette procédure d'évaluation est formulée sous forme de programme informatique; l'on peut, au besoin, procéder à l'examen d'autres hypothèses.

La procédure décrite plus haut décompose la demande en ingénieurs à partir

- . de l'usage actuel
- . des hypothèses postulant changement, ou absence de changement ( $H_0$ ).

A cette fin, il est nécessaire de décomposer l'utilisation actuelle des ingénieurs, puis d'évaluer celle qui en sera faite dans le futur (1992) d'après l'hypothèse  $H_0$ . Il s'agit alors des procédures 2 et 3.

#### Procédure 2

Estimation du rôle futur (1992) des ingénieurs, par branche et niveau, menée séparément pour chaque secteur de l'économie, d'après  $H_0$ . Ce qui revient à

- . évaluer le rôle actuel des ingénieurs par branche et par niveau, séparément pour chaque secteur de l'économie, en tant que partie de l'emploi de l'ensemble de ce secteur (Procédure 3),
- . estimer, à partir des données actuelles, et pour chaque secteur, l'ensemble de l'emploi dans l'avenir (1992)

compte tenu de l'utilisation actuelle des ingénieurs entendu comme pourcentage du total des actifs par secteur.

A cet effet, nous avons transformé les estimations de la croissance sectorielle et de l'investissement du VIIème Plan en estimation du total des actifs par secteur en 1992.

Au bout du compte, il s'agit

### Procédure 3

De procéder, séparément pour chaque secteur de l'économie, à une évaluation de l'utilisation actuelle des ingénieurs par branche et niveau.

A cette fin, nous nous sommes appuyés sur les études antérieures, sur les résultats des deux recensements, ainsi que sur l'extrapolation et l'interpolation menées à partir de ces données.

Les procédures ici évoquées font l'objet d'une présentation "la tête en bas": s'agissant de la formulation des réponses désirées. En réalité, le travail doit être effectué en sens inverse, "les pieds en l'air", en remontant de la procédure 3 jusqu'à la procédure 1. Les sections suivantes de cet Appendice exposent dans l'ordre ces diverses procédures. La dernière section formule la demande en ingénieurs.

## 4.2 L'Utilisation Des Ingénieurs à l'Heure Actuelle

### 4.2.1 Catégories

L'estimation, pour chaque secteur de l'économie, par niveau et par domaine, du rôle dévolu aux ingénieurs à l'heure actuelle, requiert avant tout une définition univoque

- . des domaines de l'ingénierie et des niveaux de formation
- . des secteurs de l'économie.

Nos sources ne faisant pas toutes appel au mêmes critères de classification, il nous a fallu avoir recours à certaines simplifications. Les catégories utilisées, ainsi que leur provenance, sont affichées aux tableaux A4.1 et A4.2.

### 4.2.2 Sources et Estimation

Il ne peut exister d'évaluation définitive des effectifs d'ingénieurs, ni de la structure de l'emploi concernant l'ingénierie en Tunisie, en raison de l'absence dans ce domaine de fichier central informatisé complet et régulièrement mis à jour. A défaut, il nous a fallu recueillir nos informations auprès de sources diverses. Les estimations des effectifs d'ingénieurs, comme de la structure de l'emploi dans le domaine de l'ingénierie, reposent sur les sources suivantes (les numéros font référence aux sources énumérées à l'Appendice 2):

une étude des besoins en main d'oeuvre des secteurs de l'industrie, des mines et de l'énergie, réalisée en 1981 par le Centre National des Etudes Industrielles (CNEI) (7);

TABLEAU A4.1

## CLASSIFICATION DES SECTEURS DE L'INGENIERIE

| <u>Spécialisation</u> | <u>Comprend</u>   |
|-----------------------|---|
| Agriculture           | Ingénieurs en irrigation et travaux ruraux, ingénieurs agronomes  |
| Chimie                | Chimie  |
| Génie Civil           | Ingénieurs spécialisés en météorologie, en hydraulique, en bâtiment, en transports terrestres, et en génie civil, travaux publics |
| Informatique          | Ingénieurs en informatique, quelques programmeurs et analystes dotés de diplômes d'ingénieurs en informatique                     |
| Electricité           | Electricité, électronique, électro-mécanique, et ingénieurs en télécommunications   |
| Mécanique             | Mécanique   |
| Métallurgie           | Métallurgie   |
| Mines                 | Ingénieurs des mines et géologues   |
| Textile               | Ingénieurs du textile, du bois et des céramiques  |
| Indus. Agro-Aliment.  | Industrie Agro-Alimentaire  |
| Autres                | Génie aérospatial, naval, transports, nucléaire, indéterminé (ingénierie générale),   |

## NIVEAUX UTILISES:

Ingénieur Principal exige six ans ou plus d'études universitaires -équivalent à un PhD (Doctorat) ou à un MSc (Maîtrise). La plupart sont recrutés au niveau du MSc.

Ingénieur suppose quatre ans d'études universitaires -équivalent au BSc (Licence)

Technicien demande deux ans d'études universitaires

Note: La dénomination de chaque secteur de l'ingénierie peut être le fait des intéressés eux-mêmes, ou de leurs employeurs. Dans les universités, notamment aux Etats-Unis, pareille dénomination fait référence au département dans lequel l'étudiant est inscrit. Ainsi, des spécialités telles que le génie bio-médical, l'informatique ou les télécommunications sont souvent enseignées dans les départements de génie électrique.

TABLEAU A4.2

CLASSIFICATION DES SECTEURS ECONOMIQUES

SECTEURS

1. Pêche et agriculture - sciences des sols, irrigation, développement rural.
2. Mines.
3. Energie - incluant l'électricité, le gaz et les hydrocarbures.
4. Bâtiment et Travaux Publics - construction, scellage, matériaux préfabriqués, installations de matériel, chauffage, réfrigération, dispositifs de sécurité, travaux publics.
5. Industries Manufacturières
  - a. Mécanique, Métallurgie et Industries Electriques -incluant celles du fer, de l'acier, des métaux, du matériel agricole et des travaux publics, du matériel et des fournitures électriques, des ascenseurs, des pièces détachées du secteur automobile, de l'équipement des usines, de la construction navale, des bicyclettes, des motocyclettes, ainsi de suite.
  - b. Industrie des Matériaux de Construction - incluant le ciment, la chaux, le traitement du sable, le marbre, les tubes et les tuyaux, les tuiles, la faïence et la céramique.
  - c. Industries Chimiques - incluant les engrais, les pesticides, le savon, le caoutchouc, les produits pharmaceutiques, les cosmétiques, les explosives, les gaz à usages industriels et médicaux.
  - d. Industries agro-alimentaires - incluant le lait, l'huile, les céréales, etc.
  - e. Le Textile, l'Habillement et les articles de Cuir.
  - f. Divers - incluant le bois, le papier et les articles en plastique.
6. Administration - incluant l'ensemble des Ministères.
7. Commerce et Services - incluant les banques, le tourisme, les transports, les télécommunications, et d'autres services.

Source: Annuaire Economique de la Tunisie, 1987-1988. L'Union de l'Industrie du Commerce et de l'Artisanat, 1987.

- . un examen de la documentation du CNEI effectué par Salma Zouari (24);
- . le recensement de l'activité industrielle effectué en 1980 sous l'autorité de l'Institut National de la Statistique (10);
- . le recensement de 1984 (10); et
- . les statistiques, obtenues auprès du Ministère de la Fonction Publique et des Réformes Administratives, concernant le nombre d'ingénieurs employés dans l'administration en 1987.

Ne figure pas dans le lot des sources de données relatives aux ingénieurs la liste des membres de l'Ordre des Ingénieurs. Il s'agit en l'occurrence de la plus récente de nos sources d'informations. Bien que nous ayons mentionné cette liste dans nos études précédentes, nous n'avons pas été autorisés à la publier dans le cadre de ce travail.

L'estimation des effectifs d'ingénieurs, ainsi que la description de la structure de l'emploi dans le domaine de l'ingénierie, pose certains problèmes qui mettent en cause leur fiabilité. En premier lieu, les données sont datées. Ensuite, il existe certaines différences de terminologie de la part de nos sources, concernant les secteurs industriels et les disciplines de l'ingénierie. Enfin, chaque source traite seulement d'un aspect de l'emploi en matière d'ingénierie.

Ainsi, l'étude du CNEI date maintenant de six ans, et elle ne concerne que les entreprises des secteurs des mines et de l'énergie dans leur ensemble, et seulement 52 pour cent de celles de l'industrie manufacturière. Les entreprises du secteur agricole, des transports, des télécommunications, du bâtiment, des travaux publics, ainsi que la plupart de celles affiliées au secteur du commerce ou des sociétés de service, n'ont pas été incluses dans ce travail. C'est pourquoi, en ne se fondant que sur les données disponibles dans le cadre de cette étude, on sous-estimerait le nombre d'ingénieurs présents dans les secteurs tunisiens de l'agriculture, des travaux publics, de la mécanique et de l'électricité.

Le recensement de 1984 nous offre une estimation plus récente du nombre d'ingénieurs présents dans l'économie. Cependant, les rapports ne répartissent pas les emplois d'ingénieurs par secteur, et les classifications professionnelles s'avèrent trop larges pour nous servir à mener un travail d'évaluation ou de planification. Ainsi, l'ensemble des ingénieurs est divisé en six catégories: génie civil, mines, agriculture, télécommunications, mécanique, et divers (statistique et méthodologie). Bien que les données résultant du recensement de 1984 soient tout à fait insuffisantes pour mener à bien un travail de planification de la main d'oeuvre, elles ont servi d'appoint aux estimations dérivant de l'étude du CNEI, et aussi de vérification.

Ceci étant, il convient d'interpréter les chiffres présentés dans ce rapport comme les meilleures estimations possibles effectuées sur la base de données incomplètes, plutôt que comme des indications précises concernant les effectifs et la demande en ingénieurs.

## Méthode d'Estimation

Pour évaluer les effectifs d'ingénieurs en 1987, nous avons réitéré l'analyse effectuée par Zouari (10) concernant les données du CNEI, obtenant ainsi une décomposition du nombre d'ingénieurs employés par domaine de spécialisation en 1981. Pour extrapoler à partir de ces données, nous sommes partis du principe que la proportion des ingénieurs par rapport au nombre total des actifs était la même dans les entreprises étudiées que dans les autres.\* Les estimations qui en résultent reflètent le nombre d'ingénieurs employés par les entreprises placées sous l'autorité du Ministère de l'Economie Nationale, et comptant pour environ 50 pour cent du total des ingénieurs présents dans les secteurs des mines, de l'énergie et de l'industrie manufacturière. On a alors multiplié par deux ces résultats afin d'obtenir une estimation du nombre total d'ingénieurs employés dans ces secteurs.

On a ensuite appliqué un taux de déperdition de 0,7 pour cent, afin de tenir compte des décès et des départs à la retraite pour la période 1981-1987. Ce taux de 0,7 pour cent, provenant des estimations du Ministère, est très bas, comparé à ceux observés dans les autres pays. Il peut s'expliquer en partie par la relative jeunesse de la population active en Tunisie.

Une fois parvenu à ce résultat, le nombre d'ingénieurs diplômés des établissements d'enseignement tunisiens et le nombre estimé de ceux qui ont été formés à l'étranger entre 1982 et 1987 a été affiché sous forme de tableaux. On a alors ajouté le nombre de diplômés à celui issu des estimations de 1981 - corrigé en fonction du taux de déperdition.

Ces estimations ont ensuite été comparées au recensement de 1984, et le nombre d'ingénieurs travaillant dans les domaines de l'agriculture, du génie civil, de l'électricité/communications, a été révisé à la hausse, afin de correspondre aux chiffres totaux du recensement.

Bien que les estimations de 1981 reflètent le nombre d'ingénieurs employés, le problème du chômage des ingénieurs n'a pas été abordé pour la période antérieure à 1985. D'où il suit que les estimations de 1987, utilisant cette méthode de manière plus précise, expriment le nombre total approximatif d'ingénieurs présents au sein de l'économie tunisienne, plutôt que celui des ingénieurs réellement employés à cette date. On estime qu'en 1987 le nombre d'ingénieurs au chômage était de l'ordre de 400 à 600. \*

Le Tableau A4.3 affiche les effectifs estimés d'ingénieurs, par niveau et domaines de spécialisation, pour 1987.

Parvenu à ce stade, le Tableau A4.3 a fait l'objet d'une rectification: considérant que les données provenaient essentiellement de l'étude de 1981, corrigée par celle de 1984, il nous est apparu que le nombre d'individus travaillant dans le secteur de l'informatique était largement sous-estimé, et c'est pourquoi nous l'avons arbitrairement multiplié par deux. La répartition

---

\* Nous avons d'abord envisagé un autre cas de figure, où la proportion des ingénieurs dans les entreprises non-étudiées équivalait à 50 pour cent de celle constatée dans les autres, avant de l'écarter, du fait de son incompatibilité avec les données du recensement de 1984.

\*\* Le chiffre de 400 a été obtenu auprès de l'ordre des Ingénieurs: celui de 600 provient de l'UTICA. Mais en raison de l'impossibilité de le ventiler au sein des divers domaines et niveaux, il n'a pas été pris en compte.

TABLEAU A4.3  
ESTIMATION DES EFFECTIFS D'INGENIEURS PAR DOMAINES DE SPECIALISATIONS ET NIVEAU D'EDUCATION, 1987

| Secteur               |    | Agri- | Mines | Energie | Trav. Publ. | Appar. Mécan. et élec. | Matér. de struc. | Prod. Chim. alimen. | Indust. agro-Bois et Cuir | Textile | Indust. Divers | Total Provi-soires | Commerce et Services | Admini-stration | Total  |
|-----------------------|----|-------|-------|---------|-------------|------------------------|------------------|---------------------|---------------------------|---------|----------------|--------------------|----------------------|-----------------|--------|
| Agriculture           |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | 544   | 10    | 9       | --          | --                     | --               | 4                   | 8                         | --      | --             | 12                 | 2                    | 177             | 754    |
|                       | I  | 1.687 | 24    | 22      | 8           | --                     | --               | 10                  | 21                        | --      | --             | 31                 | 4                    | 246             | 2.022  |
| Métallurgie           |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | --    | --      | --          | 29                     | 11               | --                  | --                        | --      | --             | 40                 | --                   | 12              | 52     |
|                       | I  | --    | --    | --      | --          | 61                     | --               | --                  | --                        | --      | 3              | 63                 | 3                    | 9               | 75     |
| Mécanique             |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | 6     | 90      | --          | 44                     | 26               | 20                  | 12                        | 3       | 8              | 112                | 30                   | 73              | 311    |
|                       | I  | --    | 105   | 148     | 14          | 203                    | 153              | 81                  | 39                        | 11      | 22             | 510                | 64                   | 117             | 957    |
| Génie Electrique      |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | 19    | 250     | --          | 69                     | 88               | 56                  | 13                        | --      | --             | 225                | 31                   | 161             | 686    |
|                       | I  | --    | 60    | 467     | 15          | 318                    | 388              | 99                  | 69                        | 20      | 10             | 905                | 40                   | 208             | 1.695  |
| Chimique              |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | 31    | 24      | --          | 10                     | 12               | 75                  | 19                        | 2       | 7              | 126                | 44                   | 69              | 294    |
|                       | I  | --    | 70    | 37      | 4           | 53                     | 47               | 123                 | 42                        | 7       | --             | 272                | 23                   | 56              | 462    |
| Industrie Alimentaire |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | --    | --      | --          | --                     | --               | 2                   | 35                        | --      | --             | 36                 | 22                   | 18              | 76     |
|                       | I  | --    | --    | 1       | 1           | 2                      | --               | 2                   | 128                       | --      | --             | 133                | 9                    | 20              | 164    |
| Textile               |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | --    | --      | --          | 8                      | --               | --                  | --                        | 76      | 21             | 106                | 4                    | 34              | 144    |
|                       | I  | --    | --    | --      | --          | 14                     | --               | --                  | --                        | 232     | 43             | 288                | 47                   | 47              | 382    |
| Mines                 |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | 40    | 65      | --          | --                     | 10               | --                  | --                        | --      | --             | 10                 | 8                    | 38              | 162    |
|                       | I  | --    | 177   | 94      | 9           | 3                      | 27               | --                  | --                        | --      | --             | 20                 | 3                    | 42              | 343    |
| Energie/Pétrole       |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | 10    | 54      | --          | --                     | --               | 4                   | --                        | --      | --             | 4                  | 7                    | 23              | 98     |
|                       | I  | --    | 145   | 41      | --          | --                     | --               | --                  | --                        | --      | 1              | 1                  | 2                    | 26              | 216    |
| Génie civil           |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | 65    | 52      | 223         | 9                      | 19               | 15                  | 11                        | 7       | 11             | 72                 | 118                  | 102             | 632    |
|                       | I  | --    | 154   | 121     | 525         | 21                     | 45               | 37                  | 26                        | 18      | 26             | 174                | 277                  | 240             | 1.490  |
| Informatique          |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | 9     | 5       | 2           | 2                      | 5                | --                  | --                        | --      | --             | 7                  | 54                   | 11              | 88     |
|                       | I  | --    | 21    | 12      | 4           | 5                      | 13               | --                  | --                        | --      | --             | 19                 | 126                  | 27              | 208    |
| Autres                |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | --    | --    | 55      | --          | 12                     | 22               | 10                  | 18                        | 4       | 18             | 85                 | 160                  | 92              | 392    |
|                       | I  | --    | --    | 98      | --          | 28                     | 40               | 83                  | 8                         | 15      | 28             | 201                | 307                  | 84              | 690    |
| TOTAUX                |    |       |       |         |             |                        |                  |                     |                           |         |                |                    |                      |                 |        |
|                       | IP | 544   | 180   | 605     | 225         | 183                    | 193              | 186                 | 116                       | 93      | 65             | 757                | 480                  | 824             | 3.689  |
|                       | I  | 1.687 | 755   | 1.040   | 581         | 709                    | 703              | 135                 | 333                       | 303     | 132            | 2.694              | 905                  | 1.106           | 8.805  |
| TOTAL                 |    | 2.231 | 946   | 1.646   | 806         | 892                    | 896              | 621                 | 449                       | 395     | 198            | 3.451              | 1.385                | 1.930           | 12.394 |

107

consécutives des ingénieurs par domaine et niveau est présentée au schéma A4.1, et elle a servi de référence pour l'hypothèse de l'"absence de changement",  $H_0$ .

#### 4.3 Projections concernant l'Utilisation Future des Ingénieurs

##### L'Hypothèse de Départ

L'hypothèse de départ pour cette projection est l'hypothèse-zéro ( $H_0$ ), selon laquelle la proportion des ingénieurs employés, dans chaque secteur de l'économie, et en fonction du domaine et du taux d'encadrement, demeure identique à celle actuellement affichée ci-dessus au Tableau A4.3.

Les projections utilisées sont affichées dans trois tableaux ci-dessous:

- . Le Tableau A4.4, issu du VIIème Plan, représente la croissance prévue du PIB par secteur pour la période 1987-1991.
- . Le tableau A4.5 affiche l'investissement prévu par secteur pour la même période.
- . Le Tableau A4.6 expose, comme résultat, la projection concernant la croissance totale de l'emploi par secteur. Cette dernière projection (portant jusqu'en 1992) repose sur les plans d'investissement, l'estimation des coûts de création d'emplois, et les tendances observées dans le domaine de la productivité.

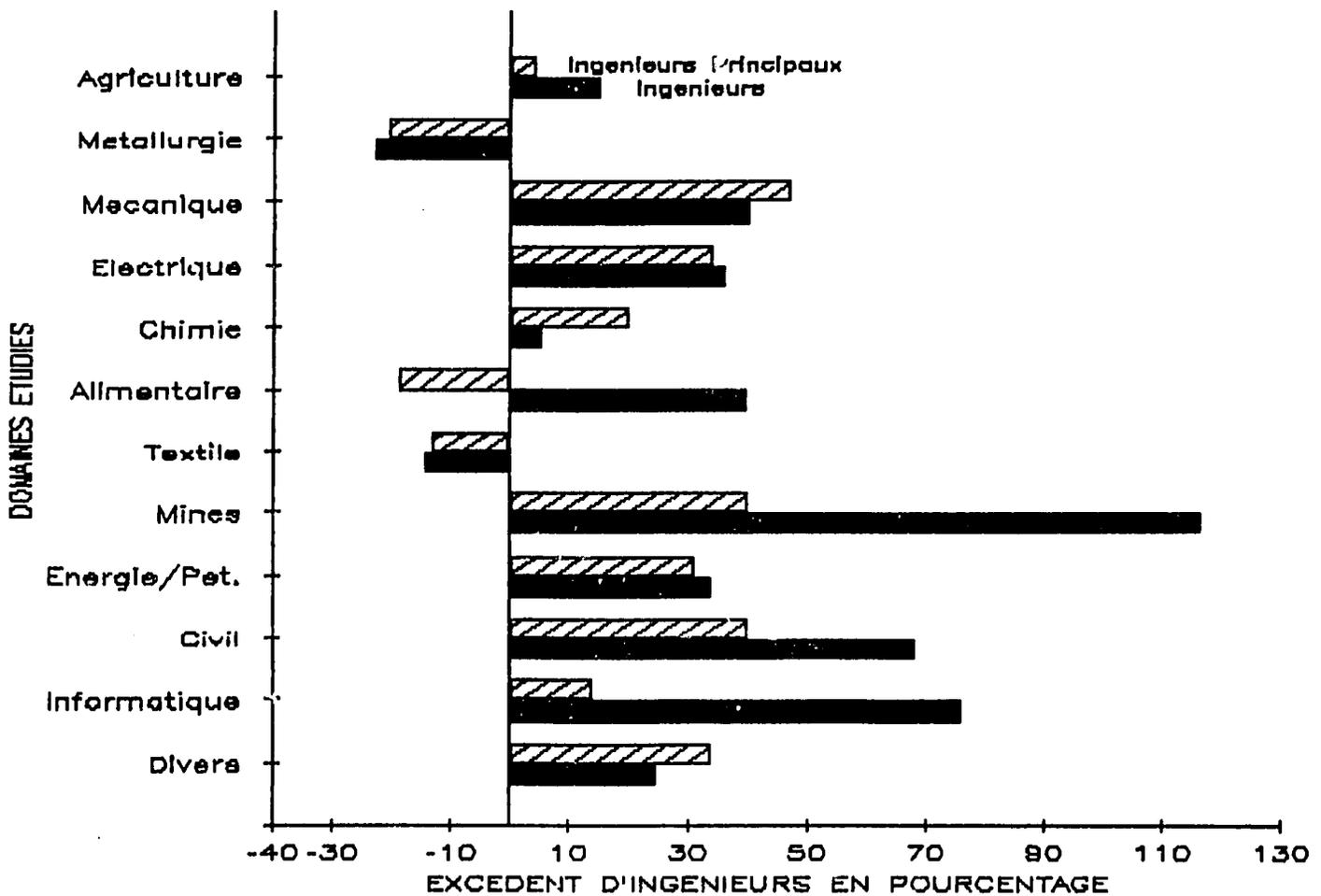
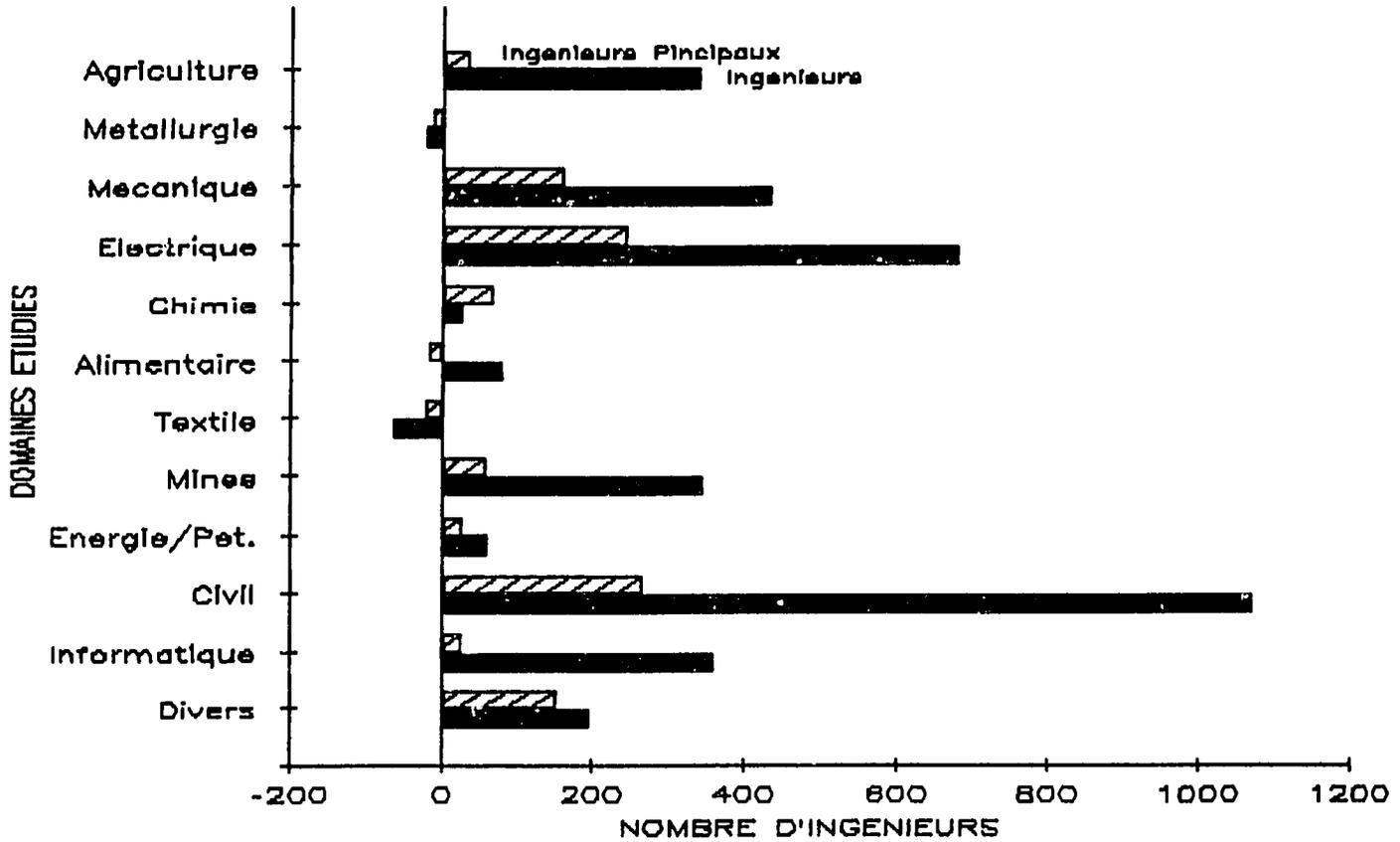
Pour finir, les projections concernant l'utilisation globale des ingénieurs au sein de l'économie d'après l'hypothèse-zéro sont affichées au Tableau 4.7. Ce dernier a été établi comme suit:

- . Les totaux alignés en bas du Tableau A4.3 représentent l'utilisation globale des ingénieurs par domaine et niveau dans l'économie en 1987.
- . si l'on divise ces derniers par l'emploi global, on obtient, exprimé en pourcentage, l'encadrement total des ingénieurs par domaine et niveau.
- . D'après l'hypothèse-zéro, ces proportions ne subiront aucune variation jusqu'en 1992.
- . En appliquant ces fractions à l'emploi total projeté pour 1992, on obtient le Tableau A4.7 - la projection de l'emploi des ingénieurs par domaine et niveau s'il n'intervient pas de changement dans le taux d'encadrement.

---

\* Le chiffre de 400 a été obtenu auprès de l'Ordre des Ingénieurs: celui de 600 provient de l'UTICA. Mais en raison de l'impossibilité de le ventiler au sein des divers domaines et niveaux, il n'a pas été pris en ligne de compte.

# SCHEMA A4.1 EXCEDENT/H<sub>0</sub>



64

TABLEAU A4.4

PRODUIT INTERIEUR BRUT (PIB) PAR SECTEUR  
(en milliers de dinars au taux de 1980)

|                                 | 1987   | 1988   | 1989   | 1990   | 1991   | Total   | Taux moyen de<br>croissance ann. |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|----------------------------------|
| PIB en prix courants            | 4484,1 | 4653,9 | 4816,1 | 5012,1 | 5206,8 | 24173,0 | 4,0                              |
| PIB en données<br>corrigées     | 3921,1 | 4068,9 | 4212,4 | 4382,4 | 4552,6 | 21137,4 | 4,0                              |
| Agriculture                     | 622,0  | 646,0  | 670,0  | 705,0  | 735,0  | 3378,0  | 6,0                              |
| Mines                           | 58,1   | 59,9   | 61,9   | 62,7   | 63,5   | 306,1   | 3,1                              |
| Génie électrique,<br>Gaz et Eau | 425,2  | 419,2  | 401,3  | 395,0  | 391,4  | 2032,1  | -2,0                             |
| Bâtiment et<br>Travaux Publics  | 220,0  | 220,0  | 227,0  | 235,0  | 243,0  | 1145,0  | 1,0                              |
| Industries<br>Manufacturières   | 657,6  | 700,4  | 743,5  | 789,0  | 837,2  | 3727,7  | 6,3                              |
| Mécanique et<br>électricité     | 92,3   | 99,5   | 106,0  | 113,9  | 124,0  | 535,7   | 7,6                              |
| Chimie                          | 80,2   | 87,7   | 91,4   | 95,3   | 101,0  | 455,6   | 5,6                              |
| Industrie Alimentaire           | 146,0  | 153,0  | 160,0  | 169,0  | 175,0  | 803,0   | 5,4                              |
| Textile, Cuir,<br>Habillement   | 141,4  | 148,1  | 158,5  | 168,6  | 178,4  | 795,0   | 5,9                              |
| Matériaux de<br>Construction    | 101,7  | 109,5  | 117,1  | 123,3  | 129,9  | 581,5   | 6,5                              |
| Autres                          | 96,0   | 102,6  | 110,5  | 118,9  | 128,9  | 556,9   | 7,6                              |
| Commerce et<br>Services         | 1938,2 | 2023,4 | 2108,7 | 2195,7 | 2282,5 | 10548,5 | 4,2                              |
| Transports et<br>Communications | 217,0  | 229,8  | 244,6  | 261,3  | 275,5  | 1228,2  | 6,2                              |
| Tourisme                        | 164,0  | 172,0  | 181,0  | 195,0  | 208,0  | 920,0   | 7,5                              |
| Administration                  | 506,5  | 517,0  | 527,0  | 538,0  | 548,0  | 2636,5  | 2,0                              |
| Commerce                        | 836,7  | 881,6  | 924,1  | 960,4  | 1000,0 | 4602,8  | 4,8                              |
| Autres                          | 214,0  | 223,0  | 232,0  | 241,0  | 251,0  | 1161,0  | 4,0                              |

Source: VIIème Plan de Développement Economique et Social, 1987-1991. Vol.1

65

TABLEAU A4.5  
 INVESTISSEMENTS PREVUS PAR SECTEUR, 1987-1991  
 (en millions de dinars au taux actuel)

|  | 1986   | 1987   | 1988   | 1989   | 1990    | 1991    | Total<br>1987-91 | Pour.<br>Total |
|--|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------------------|----------------|
| <b>Agriculture<br/>et Pêche</b>            | 332,0  | 331,0  | 346,0  | 390,0  | 444,0   | 489,0   | 2000,0           | 19,2           |
| <b>Industries non-<br/>Manufacturières</b> | 322,6  | 242,0  | 295,0  | 325,0  | 343,0   | 426,0   | 1631,0           | 15,7           |
| Hydrocarbures                              | 165,0  | 112,0  | 149,0  | 174,0  | 166,0   | 189,0   | 790,0            | 7,6            |
| Electricité                                | 67,7   | 47,0   | 51,0   | 53,0   | 74,0    | 135,0   | 360,0            | 3,5            |
| Eau  | 57,5   | 49,0   | 58,0   | 59,0   | 61,0    | 55,0    | 282,0            | 2,7            |
| Mines                                      | 27,4   | 24,0   | 25,0   | 24,0   | 25,0    | 25,0    | 123,0            | 1,2            |
| Bâtiment et<br>Travaux Pub.                | 5,0    | 10,0   | 12,0   | 15,0   | 17,0    | 22,0    | 76,0             | 0,7            |
| <b>Industries<br/>Manufacturières</b>      | 253,0  | 245,0  | 303,0  | 316,0  | 390,0   | 446,0   | 1700,0           | 16,3           |
| Mécanique<br>et Elect.                     | 69,0   | 53,0   | 78,0   | 103,0  | 123,0   | 133,0   | 490,0            | 4,7            |
| Textile,<br>Habillement<br>Art. Cuir       | 21,0   | 31,0   | 54,0   | 54,0   | 61,0    | 70,0    | 270,0            | 2,6            |
| Matériaux de<br>Construction               | 63,0   | 66,0   | 50,0   | 47,0   | 51,0    | 56,0    | 270,0            | 2,6            |
| Industrie<br>Alimentaire                   | 23,0   | 26,0   | 34,0   | 45,0   | 67,0    | 88,0    | 260,0            | 2,5            |
| Divers                                     | 21,0   | 18,0   | 30,0   | 40,0   | 54,0    | 68,0    | 210,0            | 2,0            |
| Chimie                                     | 56,0   | 51,0   | 57,0   | 27,0   | 34,0    | 31,0    | 200,0            | 1,9            |
| <b>Commerce et<br/>Services</b>            | 658,3  | 731,0  | 783,0  | 804,0  | 846,0   | 918,0   | 4082,0           | 39,3           |
| Logement                                   | 359,0  | 395,0  | 403,0  | 385,0  | 394,0   | 423,0   | 2000,0           | 19,2           |
| Transports<br>et Commun.                   | 187,2  | 238,0  | 286,0  | 310,0  | 317,0   | 328,0   | 1479,0           | 14,2           |
| Tourisme                                   | 78,0   | 58,0   | 58,0   | 74,0   | 95,0    | 100,0   | 385,0            | 3,7            |
| Autres Serv.                               | 34,1   | 40,0   | 36,0   | 35,0   | 40,0    | 67,0    | 218,0            | 2,1            |
| <b>Services Soc.</b>                       | 144,1  | 161,0  | 188,0  | 200,0  | 207,0   | 231,0   | 987,0            | 9,5            |
| Autres                                     | 83,5   | 93,0   | 102,0  | 102,0  | 104,0   | 113,0   | 514,0            | 4,9            |
| Education                                  | 37,6   | 45,0   | 58,0   | 66,0   | 67,0    | 77,0    | 313,0            | 3,0            |
| Santé                                      | 23,0   | 23,0   | 28,0   | 32,0   | 36,0    | 41,0    | 160,0            | 1,5            |
| <b>TOTAL</b>                               | 1710,0 | 1710,0 | 1915,0 | 2035,0 | 2230,0  | 2510,0  | 10400,0          | 100,0          |
| <b>PIB en prix<br/>courants</b>            | 7111,5 | 7970,7 | 8850,1 | 9742,4 | 10754,9 | 11858,8 | 49176,9          |                |

Source: VIIème Plan de Développement Economique et Social, 1987-1991. vol.1

66

TABLEAU A4.6

## EMPLOI (en milliers) PAR SECTEUR

|                                | Actuellement <sup>1</sup><br>1987 | Prévu <sup>2</sup><br>1992 |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Agriculture et Pêche           | 479.700                           | 509.700                    |
| Industries Non-Manufacturières | 270.800                           | 251.800                    |
| Electricité, Eau, Gaz          | 15.900                            | 15.400                     |
| Mines                          | 20.400                            | 11.900                     |
| Bâtiment et Travaux Publics    | 234.500                           | 224.500                    |
| Industries Manufacturières     | 387.150                           | 454.150                    |
| Mécanique et Electricité       | 35.150                            | 46.150                     |
| Textile, Habillement & Cuir    | 219.800                           | 241.800                    |
| Matériaux de Construction      | 30.600                            | 37.100                     |
| Industrie Alimentaire          | 34.650                            | 43.150                     |
| Divers                         | 53.850                            | 70.050                     |
| Chimie                         | 13.100                            | 15.900                     |
| Commerce et Services           | 763.200                           | 884.200                    |
| Transport et Communications    | 90.850                            | 95.850                     |
| Tourisme                       | 43.500                            | 51.500                     |
| Administration                 | 270.950                           | 305.950                    |
| Commerce et Banque             | 143.550                           | 173.550                    |
| Autres                         | 214.350                           | 257.350                    |
| TOTAL                          | 1.900.850                         | 2.099.850                  |

1. Source: Documentation du Ministère du Plan Concernant l'Emploi; provenant de l'Institut National de la Statistique -recensement de la population de 1984..

2. Sources: Estimations du Ministère du Plan basées sur la projection de la croissance sectorielle, du coût de la création d'emplois en termes d'investissement, des tendances en matière de productivité.

Les deux premières colonnes du tableau A4.7 concernent les effectifs actuels d'ingénieurs, par domaine et niveau; les deux suivantes, les effectifs requis en 1992 d'après l'hypothèse de l'"absence de changement" ( $H_0$ ); quant aux deux dernières, elles concernent les besoins nouveaux, autrement dit la demande en ingénieurs pour la période considérée d'après l'hypothèse  $H_0$ .

TABLEAU A4.7

DEMANDE EN MATIERE D'INGENIEURS 1988-1992  
( $H_0$ )

| Effectifs actuels |      | Besoins Prévus |      | Demande |     | Domaines                 |
|-------------------|------|----------------|------|---------|-----|--------------------------|
| IP                | I    | IP             | I    | IP      | I   |                          |
| 754               | 2022 | 835            | 2226 | 81      | 204 | Agriculture              |
| 52                | 75   | 67             | 99   | 15      | 24  | Métallurgie              |
| 311               | 957  | 341            | 1083 | 30      | 126 | Mécanique                |
| 686               | 1695 | 724            | 1880 | 38      | 185 | Electricité              |
| 294               | 462  | 336            | 527  | 42      | 65  | Chimie                   |
| 76                | 164  | 94             | 206  | 18      | 42  | Industrie<br>Alimentaire |
| 144               | 382  | 171            | 450  | 27      | 68  | Textile                  |
| 162               | 343  | 150            | 298  | -12     | -45 | Mines                    |
| 98                | 216  | 90             | 182  | -8      | -34 | Energie/Pétrole          |
| 632               | 1490 | 666            | 1570 | 34      | 80  | Génie Civil              |
| —                 | 208  | 100            | 237  | 12      | 29  | Informatique             |
| 392               | 690  | 453            | 800  | 61      | 110 | Autres                   |
| 3689              | 8704 | 4027           | 9558 | 338     | 854 | TOTAL                    |

#### 4.4 Equilibre de l'Offre et de la Demande

Les deux dernières colonnes du Tableau A4.7 représentent, par niveau et par domaine, la demande estimée en ingénieurs pour la période 1988-1992, selon l'hypothèse "pas de changement". En soustrayant cette demande de l'offre estimée, on obtient une approximation de l'excédent. Les chiffres concernant l'offre sont alignés dans la rangée des totaux au bas du tableau A4.1. La différence constatée est visualisée au Schéma A4.1, tant sous forme de chiffres que de pourcentages du total prévu des actifs en 1992.

On a formulé quatre hypothèses concernant le nombre d'ingénieurs qui sera requis dans les diverses branches. Ces hypothèses,  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ ,  $H_4$ , sont fonction du pourcentage du nombre d'ingénieurs actuellement actifs qui seront indispensables, outre ceux générés par les changements sectoriels, pour satisfaire à l'hypothèse  $H_0$ .

Ces hypothèses, et l'"excédent" relatif à chacune d'entre elles, sont exprimées au travers des schémas A4.2 à A4.5. Les besoins supplémentaires estimés, par domaine et par niveau, sont alors exprimés en pourcentages dans la partie supérieure, tandis que l'excédent qui en résulte, par domaine et par niveau, apparaît dans la partie inférieure du diagramme.

Nous nous trouvons ainsi en présence d'un marché confronté à deux tendances.

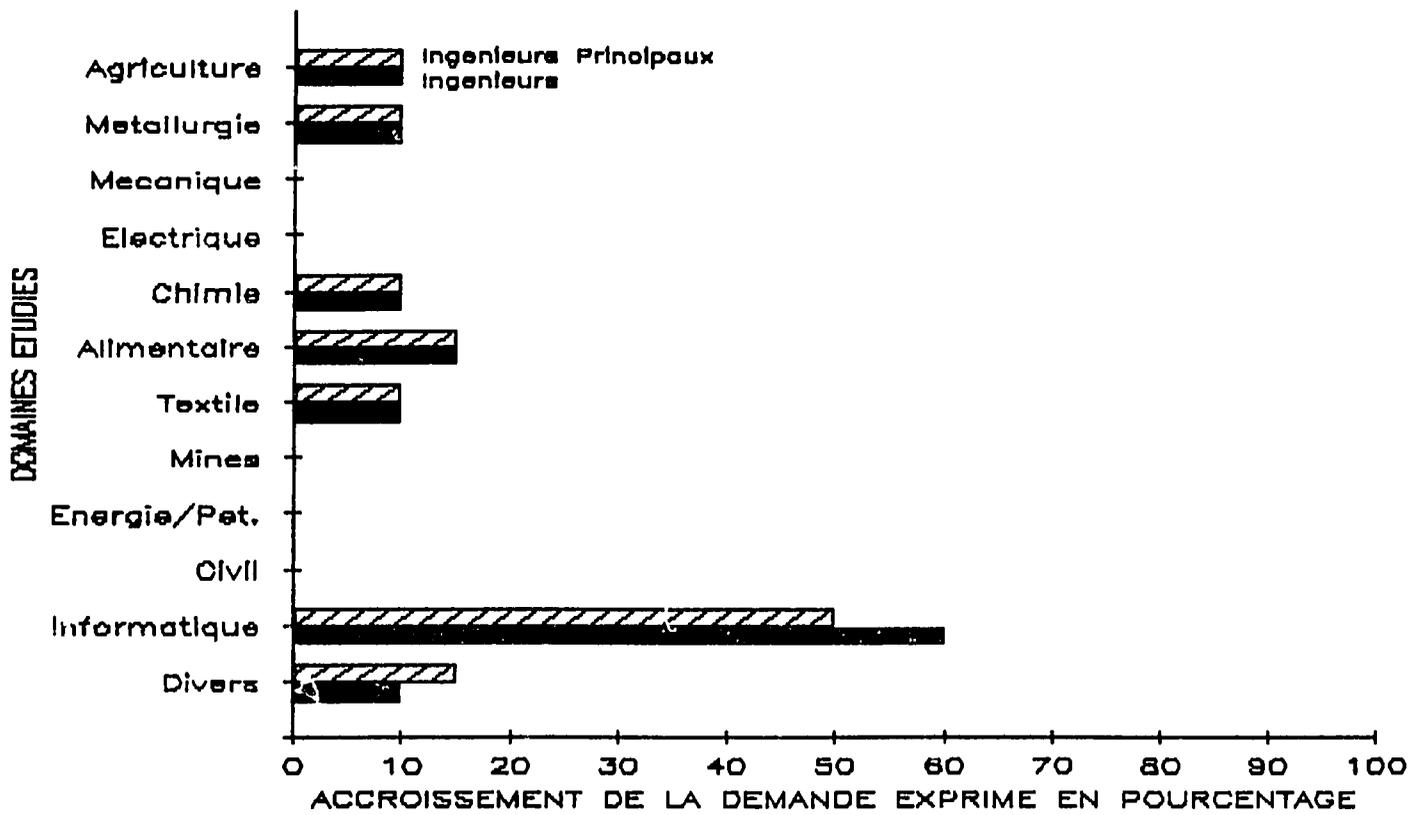
#### Excédents

- Dans tous les cas de figure, nous constatons un nombre excessif d'ingénieurs (BAC+4/BSc-Licence) dans les secteurs de l'agriculture, de la mécanique, de l'électricité, des mines, et tout particulièrement du génie civil. L'excédent constaté dans le domaine du génie électrique pourrait bien masquer une pénurie dans les secteurs des technologies de pointe, telles que l'électronique ou les télécommunications.
- On dénote également un excédent d'ingénieurs principaux (BAC+6/MSc-Maîtrise) dans les secteurs de l'électricité, de la mécanique et du génie civil.
- On constate enfin sans surprise un excès, même modeste, d'ingénieurs dans le secteur des mines; dû, principalement, au déclin des activités dans ce domaine, tel que le prévoient les projections sectorielles ( $H_0$ ).

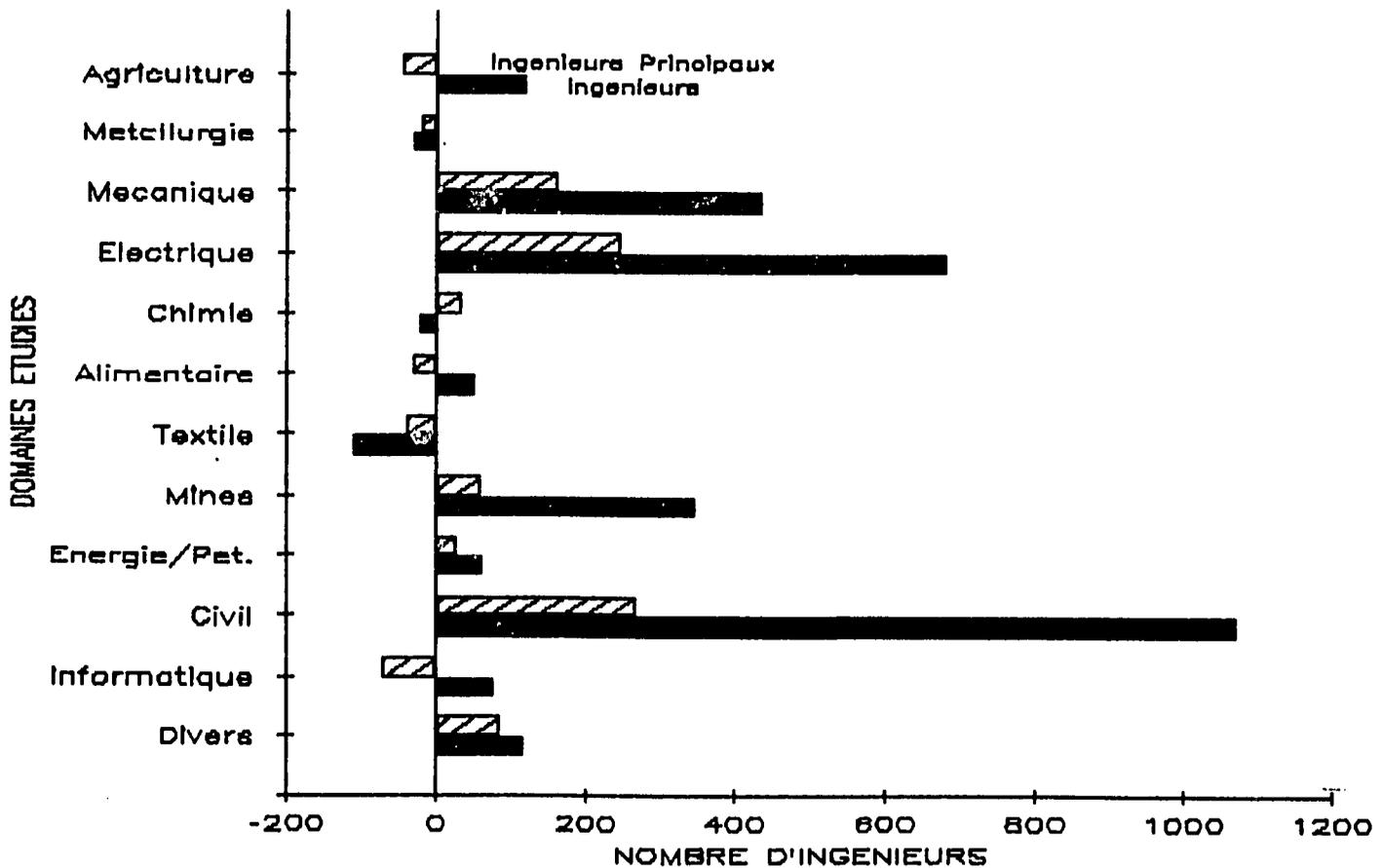
Bien que variant selon les cas de figure envisagés, ces excédents ne se manifestent pas moins à chaque fois, et semblent donc incontournables.

SCHEMA A4.2

SCENARIO H1: ACCROISSEMENT DE LA DEMANDE EXPRIME EN POURCENTAGE

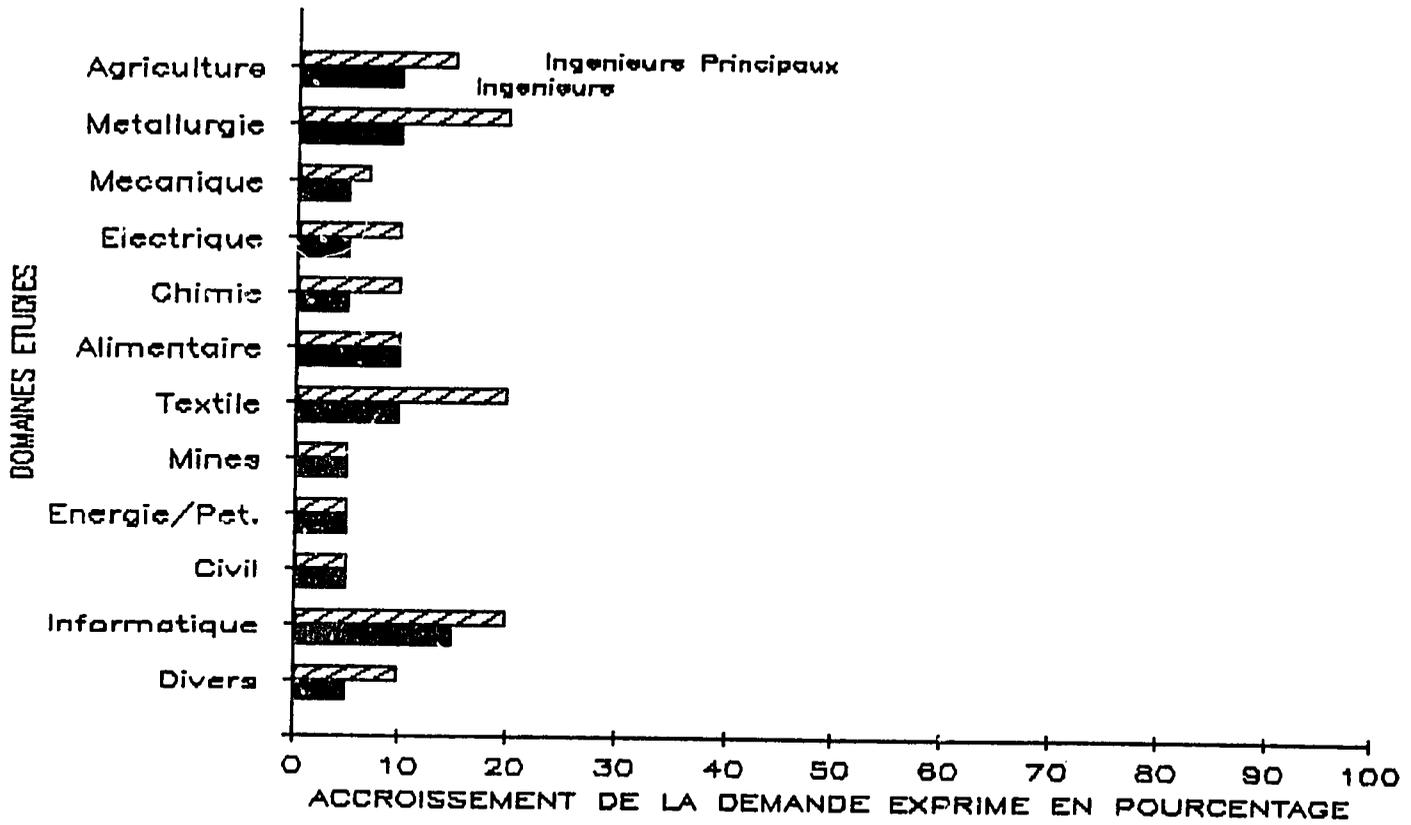


EXCEDENT/H1

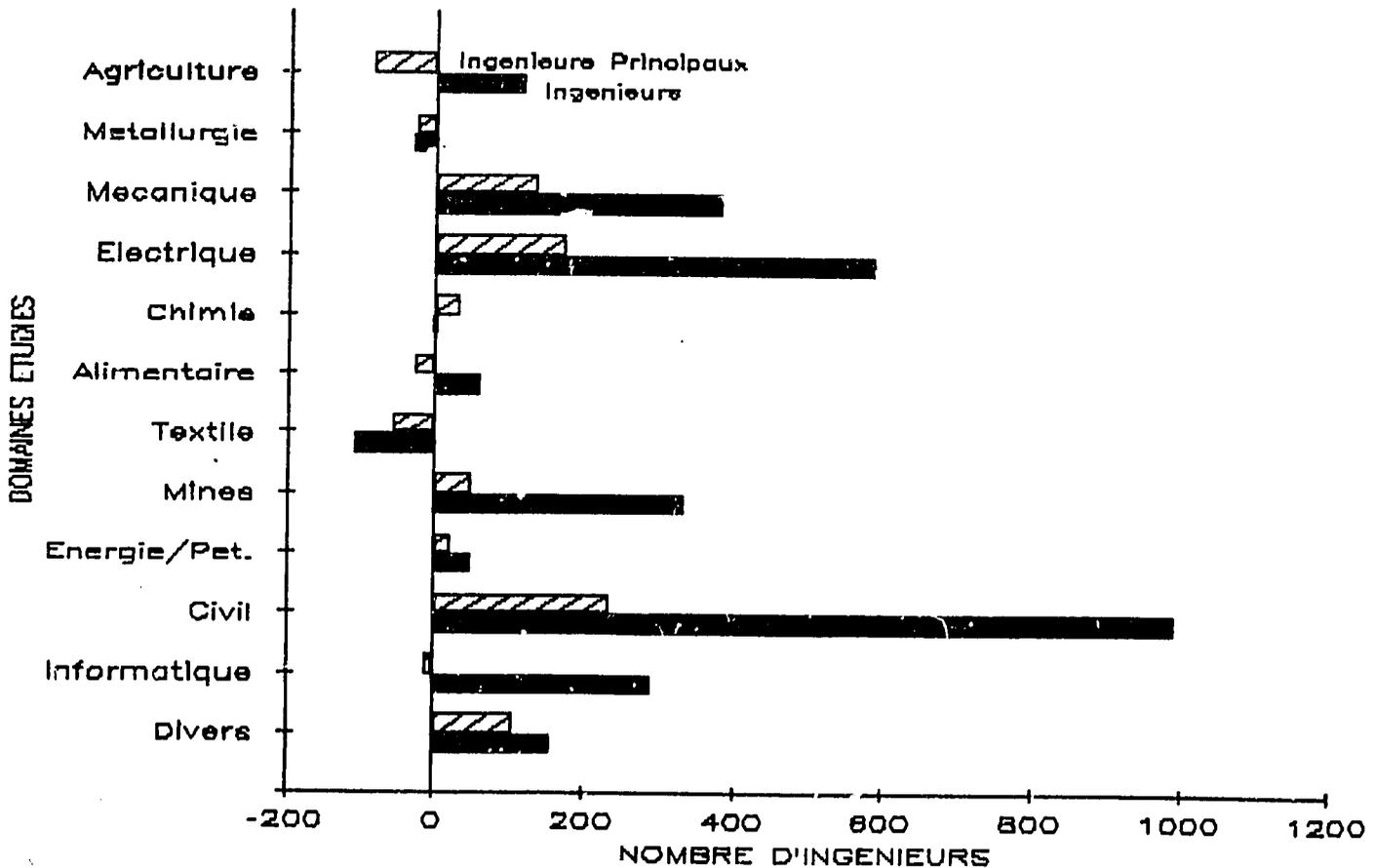


10

SCHEMA A4.3  
SCENARIO H2: ACCROISSEMENT DE LA DEMANDE EXPRIME  
EN POURCENTAGE

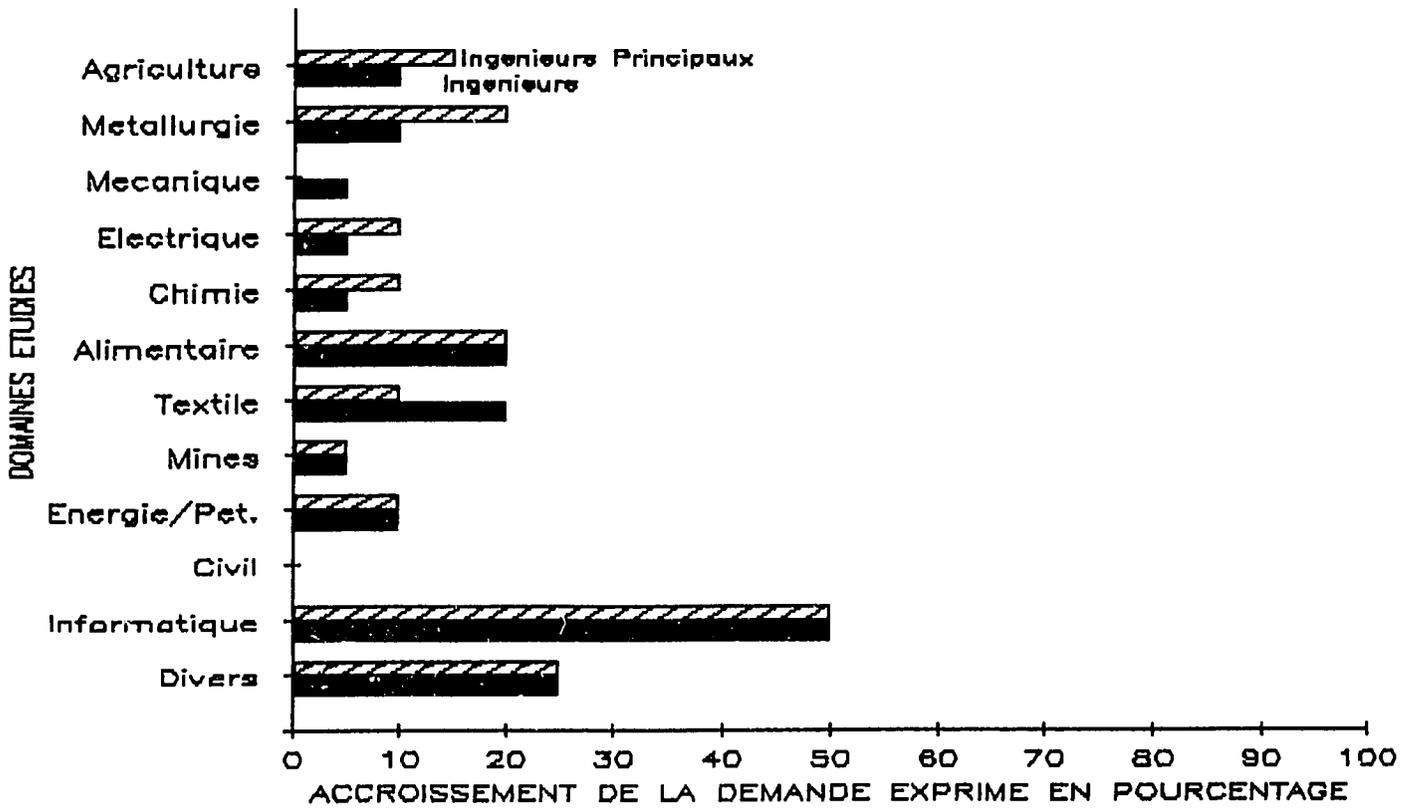


EXCEDENT/H2

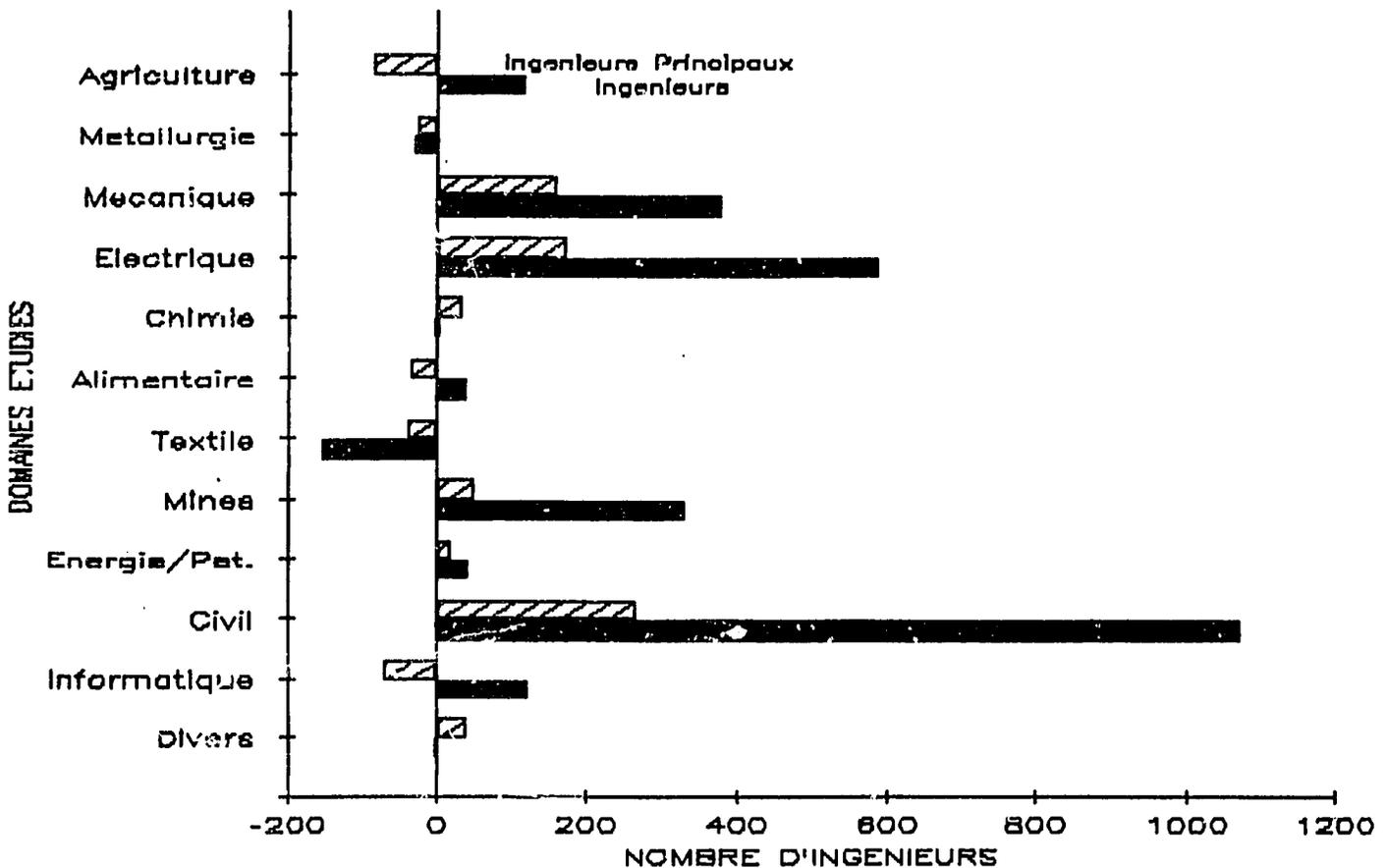


SCHEMA A4.4

SCENARIO H3: ACCROISSEMENT DE LA DEMANDE EXPRIME EN POURCENTAGE

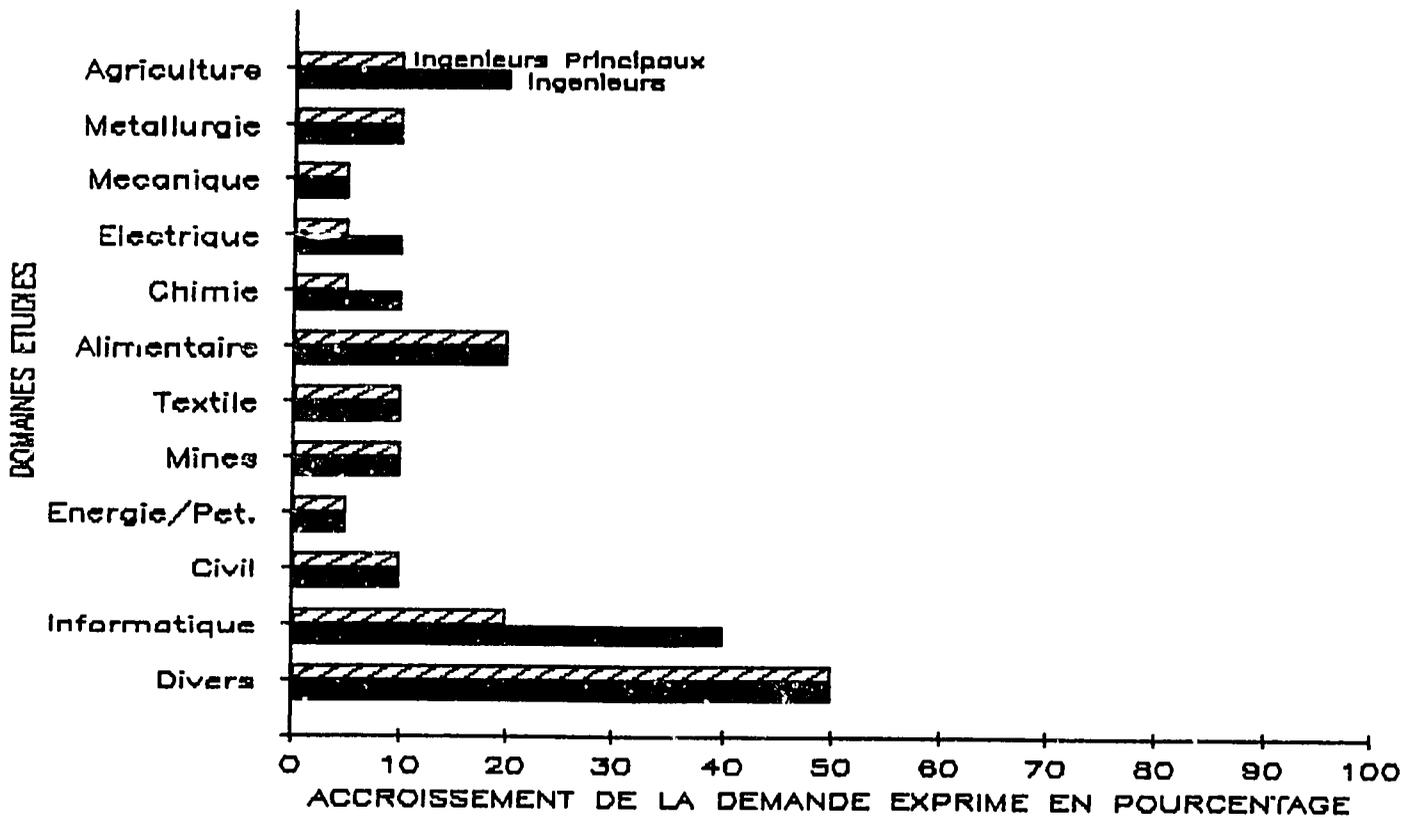


EXCEDENT/H3

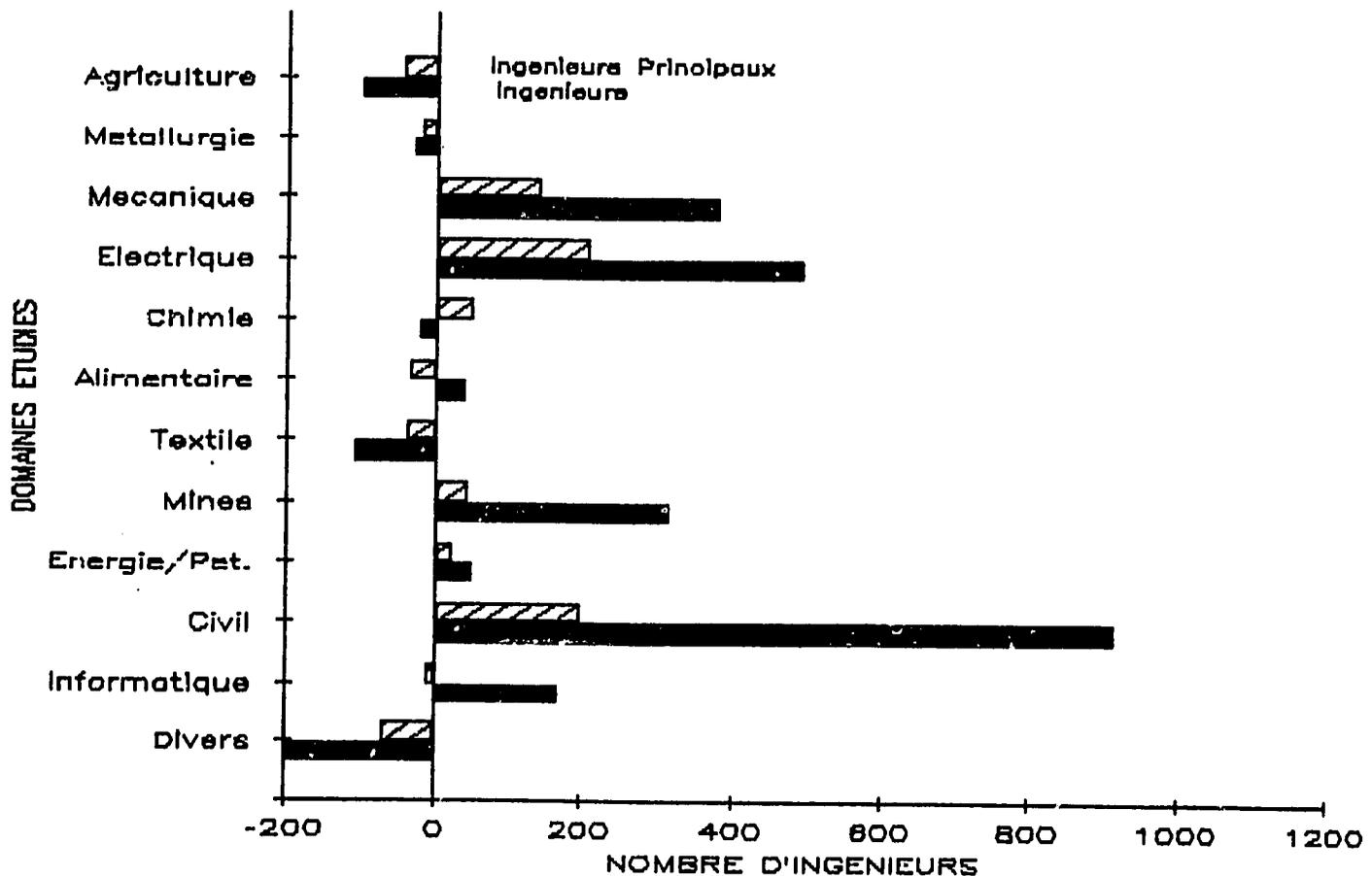


12

SCHEMA A4.5  
SCENARIO H4: ACCROISSEMENT DE LA DEMANDE EXPRIME  
EN POURCENTAGE



EXCEDENT/H4



## Equilibre et Pénurie

- Dans tous les autres secteurs, à l'exception peut-être de celui de l'informatique, des hypothèses plutôt modérées laissent entrevoir une pénurie, ou un excédent minime, notamment au niveau de l'ingénieur principal
- La rubrique "autres" est une catégorie fourre-tout, qui comprend des spécialités plus récentes, telles que les céramiques ou le génie biomédical, ou encore des disciplines attachées à la qualité, telles que le contrôle de la valeur ou de la qualité, ainsi que diverses branches plus anciennes et difficilement classables.
- On risque d'assister à un excédent d'ingénieurs spécialisés en informatique. Il serait pourtant possible d'intégrer ce contingent, sous réserve que le secteur privé investisse dans le domaine de la maintenance et de la réparation du matériel électronique, ainsi que dans le développement des réseaux de vente d'ordinateurs.

Pour conclure, à l'exception des secteurs excédentaires, on doit s'attendre partout ailleurs à une pénurie d'ingénieurs, particulièrement sensible dans les technologies de pointe et aux niveaux élevés de formation.