



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

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



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

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

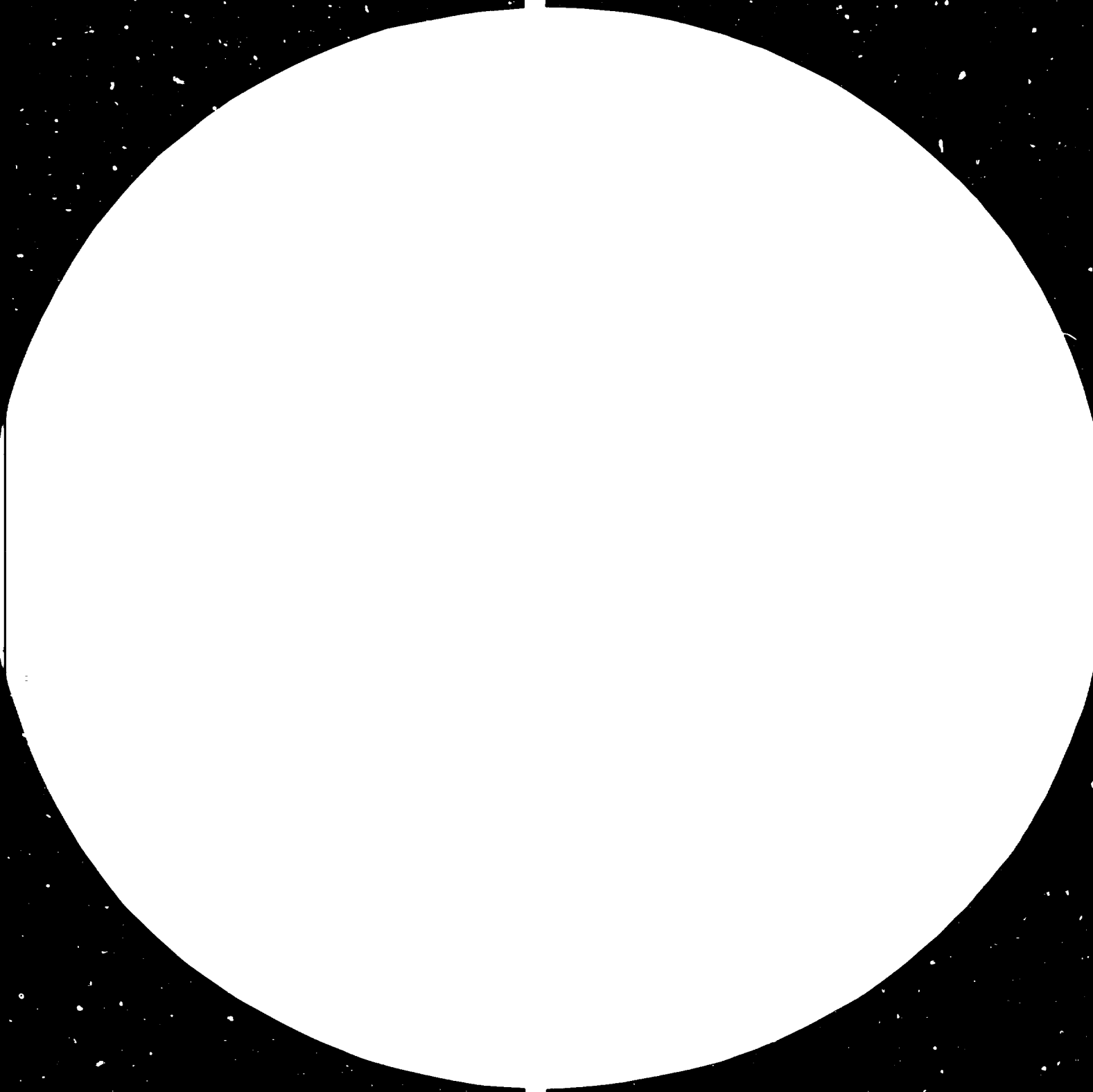
FAIR USE POLICY

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

CONTACT

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

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





Resolution Test Chart

Resolution Test Chart

Resolution Test Chart

Resolution Test Chart



1.0

28



2.5

3.2



2.2

4



2.0

1.1



1.8





10087-F



Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Distr. LIMITEE

ID/WG.332/5

15 octobre 1980

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

Colloque OAU/CNUDI sur les techniques
industrielles pour l'Afrique

Khartoum (Soudan) 5-11 novembre 1980

TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE ET RESSOURCES HUMAINES
EN AFRIQUE*

Document établi par
le Secrétariat de l'ONUDI

000005

* Traduction d'un document n'ayant pas fait l'objet d'une mise au point
rédactionnelle.

80-44696

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
PLAN GENERAL D'ACTION	14
A. Politique et plans à long terme pour la formation du personnel technique	14
B. Action à court terme	16

INTRODUCTION

1. La présente étude traite des problèmes de personnel dans le domaine de la technologie industrielle, et non pas des problèmes plus généraux de la main-d'oeuvre en Afrique. Ce personnel remplit des fonctions très diverses, qui peuvent se résumer comme suit :

- a) Choix des techniques : recherche des techniques disponibles, évaluation, études de réalisation, etc.;
- b) Acquisition des techniques : mécanismes, conditions juridiques et contractuelles, procédés de négociations, régulation des transferts, contrôle de l'application des techniques, etc.;
- c) Financement et évaluation des projets : analyse financière, enquêtes de marché, projections, mobilisation des fonds (nationaux ou étrangers);
- d) Assimilation et adaptation des techniques : administration, technologie de la production, maintenance, formation du personnel, modification et adaptation des apports (théoriques et matériels);
- e) Mise au point des techniques : recherche, développement, études spécialisées, production et distribution à l'échelle commerciale;
- f) Services spéciaux : normalisation, métrologie, services de consultants, conception et tests.

2. Bien que l'on n'ait pas de statistiques précises sur les ressources africaines en personnel spécialisé dans la technologie^{1/}, il semble que ce personnel soit insuffisant dans presque tous les pays du continent, notamment en ce qui concerne l'acquisition des techniques, leur assimilation et leur mise au point.

3. Ce problème n'est qu'un des aspects du problème général de la main-d'oeuvre, qui revêt une gravité particulière dans le contexte du développement industriel de l'Afrique prise dans son ensemble. Alors que les pays africains sont dotés

^{1/} Voir le document intitulé "Action in the Field of Industrial and Technological Information in Africa" (ID/WG.332/1).

de ressources naturelles abondantes, la plupart d'entre eux manquent en effet de réserves comparables en personnel qualifié. Cela est dû en partie à l'insuffisance de la population (le tableau 1 montre que l'Afrique compte plusieurs pays de moins de 5 millions d'habitants). Mais cela tient aussi à ce que la population actuelle n'est pas capable de fournir en nombre nécessaire le personnel dont ces pays ont besoin. Les ressources en personnel qu'exigent l'industrialisation et la progrès technique n'ont pas fait l'objet d'évaluations chiffrées;^{2/} mais il ne fait pas de doute que l'Afrique devra dégager des ressources considérables pendant les dix prochaines années si elle veut porter le taux de son expansion industrielle à 11 % par an, conformément à l'objectif de Lima.

4. Au cours des années 50, à quelques rares exceptions près, les besoins - d'ailleurs limités - des pays africains en personnel hautement spécialisé étaient, pour 30 à 80 % selon les cas, satisfaits par des apports étrangers^{3/}. Par exemple, la Zambie, au moment de l'indépendance, ne comptait que 1 200 habitants munis d'un diplôme d'études secondaires, et 108 diplômés de l'enseignement supérieur. De même, la première enquête sur les ressources humaines en République-Unie de Tanzanie, faite en 1962-1963, montre que plus de 80 % des emplois nécessitant une formation universitaire étaient pourvus par des non africains. Face à cette situation, les ministres de l'éducation africains, lors de leur première conférence (tenue en mai 1961, à Addis Abeba), ont adopté un plan de développement de l'éducation pour l'Afrique, qui prévoit un programme d'éducation de masse pour une vingtaine d'années (1961-1980). Bien que les pays africains aient fait des progrès remarquables dans cette direction, un échantillon de 1 000 enfants d'âge scolaire révèle que, sur ce nombre, 90 environ ne reçoivent au mieux qu'une éducation primaire^{4/}. Les établissements de

^{2/} D'après une étude de 1958 de la CEA, l'Afrique devrait former environ 30 000 cadres supérieurs ou moyens, 52 000 scientifiques, ingénieurs et technologues, 112 000 techniciens et contremaîtres et 1 722 000 travailleurs qualifiés ou semi-qualifiés (E/CN.14/WP.6/18, page 13).

^{3/} CEA (1978) Mise en valeur des ressources humaines et les politiques et stratégies d'utilisation, une attention spéciale étant réservée à l'indigénisation des économies africaines, C/CN.14/CAP.7/10, Commission économique pour l'Afrique, Addis Abeba, 16 novembre 1978.

^{4/} Voir Education in a Rural Environment, UNESCO, Paris, 1974.

Tableau 1

Population des pays africains les moins avancés en 1975

Population en 1975, par pays et par sexe (en milliers d'habitants)				Groupe d'âges 5-24 ans, par pays et par sexe		
Pays	Homme	Femme	Total	Homme	Femme	Total
Bénin	1 514	1 560	3 074	690	701	1 391
Botswana	320	371	691	162	173	335
Burundi	1 859	1 906	3 765	825	830	1 655
Espire Centrafricain	861	929	1 790	392	403	795
Ethiopie	14 111	13 864	27 975	6 371	5 994	12 365
Gambie	256	253	509	109	109	218
Guinée	2 187	2 228	4 415	961	977	1 938
Haute-Volta	3 003	3 029	6 032	1 343	1 318	2 661
Lesotho	566	582	1 148	234	237	471
Malawi	2 341	2 576	4 917	1 086	1 123	2 209
Mali	2 834	2 863	5 697	1 271	1 255	2 525
Niger	2 282	2 309	4 591	1 038	1 041	2 079
Ouganda	5 692	5 661	11 353	2 593	2 529	5 122
République-Unie de Tanzanie	7 577	7 861	15 438	3 658	3 510	7 168
Rwanda	2 024	2 176	4 200	917	978	1 895
Somalie	1 567	1 603	3 170	754	761	1 515
Soudan	9 229	9 039	18 268	4 269	4 137	8 406
Tchad	1 925	2 099	4 023	863	918	1 781
Total	60 148	60 908	121 056	27 536	26 994	54 530

Source : Population des régions et des pays, par sexe et par âge, pendant la période 1950-2000 (évaluations de 1973). Variante moyenne.
Document établi par la Division de la population des Nations Unies.

l'enseignement traditionnel n'offrent pas suffisamment de place et, malgré quelques innovations prometteuses réalisées en Ethiopie, en République-Unie de Tanzanie, etc., au cours des vingt dernières années, l'organisation du système scolaire, le matériel utilisé, les programmes et les cours qui sont proposés appartiennent encore à des types hérités du passé. Par conséquent, de nombreux pays africains ne dépassent pas du personnel correspondant au développement de leur économie.

5. Le chiffre absolu de la population de chaque pays a une influence sur le nombre des nationaux d'âge scolaire (de 5 à 24 ans) et, partant, sur le nombre d'élèves et d'étudiants éventuels, en supposant l'existence de moyens matériels et financiers suffisants ainsi que d'un environnement socio-politique approprié. Les moyens d'éducation et de formation restent limités en Afrique. Le nombre des inscriptions scolaires montre qu'une partie de la population d'âge scolaire ne fréquente pas l'école ou n'a pas les moyens de le faire, notamment au niveau du secondaire. Il y a en outre de graves déséquilibres dans la répartition et l'utilisation des places qu'offrent les établissements d'enseignement secondaire. Cela est particulièrement important, car il s'agit du degré d'enseignement où sont formés les futurs cadres. C'est en grande partie en raison de l'orientation de l'enseignement à ce niveau - orientation qu'accroissent la valeur sociale et le pouvoir d'achat attachés aux différents types d'emploi et qui perpétue la prééminence du travail non manuel héritée du régime colonial - que les pays africains manquent en général des techniciens de niveau moyen ou inférieur et des travailleurs qualifiés qui seraient nécessaires à l'industrie et à l'agriculture.

6. Alors que depuis 1960 le taux d'inscriptions dans l'enseignement primaire progresse plus lentement qu'il n'était prévu dans le plan de développement de l'éducation pour l'Afrique, le taux d'inscription dans l'enseignement secondaire et supérieur a dépassé les objectifs de ce plan. Il n'y aurait là rien que de satisfaisant, si la proportion des inscriptions dans l'enseignement technique et professionnel ne baissait pas et si les efforts pour augmenter le nombre d'étudiants en sciences et en technologie dans l'enseignement supérieur avaient été plus fructueux.

7. On doit constater un fait inquiétant : c'est que, dans la plupart des pays africains, les disciplines techniques et agricoles sont les moins recherchées par les étudiants.^{5/} Ceci a des conséquences graves pour le progrès technique, pour l'industrialisation, pour la mécanisation de l'agriculture, pour la croissance économique et pour l'ensemble du développement. De même, le faible pourcentage des étudiants en agriculture (sauf à Maurice) est, de toute évidence, fâcheux pour des pays dont la première priorité est de se suffire à eux-mêmes dans le domaine de l'alimentation. De plus, on peut noter une tendance à s'attacher aux sciences fondamentales et appliquées plutôt qu'à développer l'aptitude pratique à résoudre les problèmes réels grâce à la mise en oeuvre d'une approche pluridisciplinaire. Cet état de choses provoque des plaintes répétées de la part des milieux d'affaires, qui estiment que les systèmes d'enseignement africains n'accordent pas une attention suffisante aux problèmes pratiques du monde du travail.

8. Il ne suffira d'ailleurs pas que les pays africains forment le plus rapidement possible le personnel qualifié dont ils ont besoin : encore faudra-t-il qu'une fois ce personnel formé, ils s'en servent utilement. En particulier, il faudra que chaque pays africain se penche sur les problèmes suivants :

- a) La structure des salaires et la position sociale du personnel qualifié, y compris les perspectives de promotion; les différences appropriées de traitements entre les divers niveaux de qualification; la relation entre la rémunération et les caractéristiques de l'emploi plutôt qu'avec les diplômes. A cela se rattache le problème des mesures d'encouragement propres à développer les ressources nationales en personnel spécialisé;
- b) La formation sur le tas et les perspectives de promotion pour le personnel semi-qualifié et pour le personnel de niveau supérieur;

^{5/} Tableaux 14 et 15, Politiques scientifiques nationales en Afrique, UNESCO, Etudes et documents de politique scientifique N° 31, Paris (France).

- c) Les moyens de motiver, de former et de perfectionner le personnel non qualifié;
- d) L'analphabétisme des adultes;
- e) Le taux de déchet scolaire et l'exode des compétences.

9. Si l'on considère les ressources africaines en personnel technologique, les remarques générales suivantes semblent s'imposer :

- a) L'Afrique est très en retard en ce qui concerne le nombre de scientifiques, d'ingénieurs et de techniciens (voir tableau 2) : la proportion est de 1/4 à 1/3 par rapport à l'Asie, de presque 1/10 par rapport à l'Amérique latine, et de 1/100 par rapport aux pays développés;
- b) La répartition des scientifiques, ingénieurs et techniciens est très inégale selon les pays (voir le tableau 3) : de plus d'un million à quelques centaines seulement;
- c) Le personnel étranger reste nombreux dans plusieurs pays (voir les notes du tableau 3);
- d) Le nombre des scientifiques, ingénieurs et techniciens qui se livrent à la recherche-développement expérimentale est limité (voir tableau 4), et varie considérablement selon les domaines (tableau 5); les sciences naturelles et l'agriculture viennent en premier dans de nombreux pays, les techniques et les sciences sociales sont en retard dans la plupart des cas.

Tableau 2

Indicateurs relatifs aux ressources humaines
dans le domaine technique^{a/}

(Moyennes pour 1970 ou pour la dernière année dont les données sont connues)

Par groupe de 10 000 habitants	Pays développés à économie de marché	Pays et territoires en développement		
		Afrique	Asie	Amérique latine
Science et techniques des ressources				
Scientifiques et ingénieurs	112	5,8	22,0	69
Techniciens	142,3	8,3	23,4	72,2
Scientifiques et ingénieurs s'occupant de recherche-développement	10,4	0,35	1,6	1,15
Techniciens s'occupant de recherche-développement	8,2	0,4	0,6	1,4

a/ Le nombre de pays varie avec les indicateurs.

Source : International flows of technology, 1979 (Vol.3, UNIDO/IOD/326).

Tableau 2

Nombre de scientifiques, d'ingénieurs et de techniciens
dans les pays africains et dans certains pays non africains

Pays	Année	Définition des données	Total (SIT)	Scienti- fiques et ingénieurs	Techniciens
			(1)	(2)	(3)
<u>Pays africains</u>					
Botswana ^{1/}	1972	RN	1 527	786	741
Cameroun, Rép.-Unie du ^{2/}	1970	RN	+3 500	-	-
Djibouti	1973	RN	35	35	-
Egypte	1973	RN	-	593 254	-
Ghana ^{3/}	1970	NA	21 993	6 897	15 096
Kenya ^{4/}	1975	NA	11 009	5 130	5 879
Libye ^{5/}	1973	NA	+18 921	+8 319	+10 602
Nigéria ^{6/, 7/}	1970	RN	35 126	19 885	25 241
Seychelles ^{8/}	1973	RN	-	+300	-
Soudan ^{9/}	1971	RN	+16 431	+13 792	+2 639
Togo	1971	NA	672	461	211
Tunisie ^{10/}	1974	NA	11 135	3 421	7 714
Zambie	1973	RN	37 000	11 000	26 000
<u>Pays non africains</u>					
Allemagne, Rép. féd. d'	1970	RN	1 189 000	1 083 000	106 000
Brésil	1970	RN	1 718 822	541 328	1 177 494
Canada ^{11/}	1971	RN	-	621 645	-
Etats-Unis ^{6/}	1976	NA	2 605 000	1 647 000	958 000
Inde	1971	RN	+1 174 500	-	-
Pakistan ^{6/, 12/}	1973	RN	-	111 000	-
Pays-Bas	1971	RN	+742 000	+442 000	+300 000
Suisse	1970	RN	-	175 090	-
URSS ^{13/}	1975	RN	22 796 300	9 477 000	13 319 000

Abréviations utilisées : RN = Ressources nationales en scientifiques, ingénieurs et techniciens
 NA = Nombre de scientifiques, ingénieurs et techniciens actifs
 SIT = Scientifiques, ingénieurs et techniciens.

NOTES

1/ 557 scientifiques et ingénieurs (colonne 2) et 171 techniciens (colonne 3) sont des ressortissants étrangers.

2/ Un millier environ des scientifiques, ingénieurs et techniciens (colonne 1) sont des ressortissants étrangers.

3/ 1 761 scientifiques et ingénieurs (colonne 2) et 317 techniciens (colonne 3) sont des ressortissants étrangers. Les chiffres de la colonne 3 ne couvrent pas les sciences sociales et humaines.

4/ Données ne concernant que les personnes ayant un emploi lucratif.

5/ Environ 79 % des scientifiques et ingénieurs (colonne 2) et 34 % des techniciens (colonne 3) sont des ressortissants étrangers.

6/ Données relatives à l'année 1970-1971.

7/ A l'exclusion des sciences sociales et humaines.

8/ Environ 150 des scientifiques et ingénieurs (colonne 2) sont des ressortissants étrangers.

9/ Données relatives à l'année 1971-1972.

10/ Ces données représentent des sous-estimations.

11/ Les données relatives aux scientifiques et ingénieurs portent uniquement sur les diplômés de l'université.

12/ Données relatives à l'année 1973-1974.

13/ Il s'agit des spécialistes employés dans le cadre de l'économie nationale (scientifiques et ingénieurs issus de l'université, techniciens issus de l'enseignement secondaire spécialisé). Les chiffres relatifs à la République socialiste de Biélorussie et à la République socialiste d'Ukraine sont compris dans les chiffres de l'URSS.

Source : Annuaire statistique de l'UNESCO, 1977.

Tableau 4

Nombre total de scientifiques, ingénieurs et techniciens employés
à des activités de recherche et de développement
expérimental, 1970

Pays	Total	Scientifiques et ingénieurs employés à la R et D		Techniciens employés à la R et D	Nombre de techniciens (R et D) par scientifique et ingénieur (R et D)	Scientifiques et ingénieurs R et D par million d'habitants
		Total	dont pourcentage à temps partiel			
Algérie	1 121	587	58	534	0,9	41
Burundi	61	23	17	38	1,7	6
Cameroun, Rép.-Unie du	269	184	34	85	0,5	31
Congo, Rép. populaire du	113	57	30	56	1,0	60
Côte d'Ivoire	586	335	27	251	0,7	78
Dahomey	76	29	14	47	1,6	11
Egypte, Rép. arabe d'	4 869	2 796	60	2 073	0,7	84
Ethiopie	662	267	44	395	1,5	11
Gabon	77	41	-	36	0,9	81
Ghana	1 431	519	58	912	1,8	60
Guinée	209	171	81	38	0,2	44
Haute-Volta	171	87	20	84	1,0	16
Kenya	2 031	730	39	1 301	1,8	65
Lesotho	32	26	80	6	0,2	28
Libéria	156	80	31	76	0,9	53
Madagascar	627	340	40	287	0,8	50
Malawi	251	137	45	114	0,8	31
Mali	285	117	6	168	1,4	23
Maroc	643	253	10	390	1,5	16
Maurice et dép.	150	111	29	39	0,4	137
Mauritanie	28	18	-	10	0,6	15

Tableau 2 (suite)

Pays	Total	Scientifiques et ingénieurs employés à la R et D ^{1/}		Techniciens employés à la R et D	Nombre de techniciens (R et D) par scientifique et ingénieur (R et D) ^{1/}	Scientifiques et ingénieurs R et D par million d'habitants ^{1/}
		Total	dont pourcentage à temps partiel			
Niger	57	31	-	26	0,8	8
Nigéria	1 630	1 030	54	600	0,6	19
Ouganda	757	422	42	335	0,8	43
République arabe libyenne	174	77	73	97	1,2	40
République Centrafricaine	101	39	-	62	1,6	24
Rwanda	64	20	35	44	2,2	6
Sénégal	518	304	47	214	0,7	77
Sierra Leone	232	82	77	150	1,8	32
Somalie	37	24	-	13	0,5	9
Soudan	995	470	53	525	1,1	30
Tanzanie, Rép.-Unie de	828	338	16	490	1,4	25
Tchad	129	87	12	42	0,5	23
Togo	297	100	5	197	2,0	51
Tunisie	742	318	4	424	1,3	62
Zaire	606	354	69	252	0,7	16

Note 1 : Les chiffres concernant les scientifiques et ingénieurs représentent la totalité du personnel employé à temps plein et à temps partiel.

Source : UNESCO, Politiques scientifiques nationales en Afrique, études et documents de politique scientifique, 1974, Paris (France).

Tableau 5

Répartition en pourcentage par domaine d'étude du nombre total de scientifiques et d'ingénieurs employés à des activités de R et D et rapport temps partiel (TP), plein temps dans chaque secteur, 1970

Pays	En-semble des sec-teurs %	Domaine d'étude									
		Sciences exactes et naturelles		Ingénierie		Sciences médicales		Agriculture		Sciences sociales et humaines	
		Total %	TP %	Total %	TP %	Total %	TP %	Total %	TP %	Total %	TP %
Algérie	100	54	58	1	-	26	80	19	27	1	100
Burundi	100	43	40	-	-	-	-	57	-	-	-
Cameroun, Rép.- Unie du	100	40	57	-	-	6	50	50	15	4	-
Congo, Rép. popu- laire du	100	77	40	2	-	4	-	9	-	8	-
Côte d'Ivoire	100	53	34	1	25	6	100	37	5	3	50
Dahomey	100	24	-	-	-	-	-	45	8	31	33
Egypte, Rép. arabe d'	100	40	41	15	59	28	75	17	84	-	-
Ethiopie	100	26	60	16	69	18	49	22	27	18	-
Gabon	100	73	-	2	-	-	-	20	-	5	-
Ghana	100	32	67	21	78	4	87	39	37	4	50
Guinée	100	65	81	22	100	5	22	8	71	-	-
Haute-Volta	100	13	-	-	-	61	34	16	-	10	-
Kenya	100	13	59	11	83	10	72	57	22	9	32
Lesotho	100	88	91	-	-	-	-	12	-	-	-
Libéria	100	51	5	-	-	3	-	41	57	5	100
Madagascar	100	35	50	14	76	6	62	38	15	7	30
Malawi	100	25	59	-	-	-	-	56	20	19	70
Mali	100	71	-	2	-	8	87	15	-	4	-
Maroc	100	25	19	8	-	9	-	50	-	8	70
Maurice et dép.	100	1	100	14	75	-	-	71	11	14	67
Mauritanie	100	28	-	-	-	-	-	72	-	-	-
Niger	100	52	-	-	-	-	-	35	-	13	-

Tableau 5 (suite)

Pays	Ensemble des secteurs	Domaine d'étude									
		Sciences exactes et naturelles		Ingénierie		Sciences médicales		Agriculture		Sciences sociales et humaines	
		Total %	TP %	Total %	TP %	Total %	TP %	Total %	TP %	Total %	TP %
Nigéria	100	29	74	6	63	16	84	47	30	2	96
Ouganda	100	26	42	-	-	27	75	43	19	4	66
Rép. arabe libyenne	100	49	45	6	100	-	-	45	100	-	-
Rép. Centrafricaine	100	30	-	-	-	10	-	60	-	-	-
Rwanda	100	30	50	-	-	5	100	50	-	15	100
Sénégal	100	23	47	2	60	37	90	32	2	6	21
Sierra Leone	100	60	88	-	-	-	-	38	63	2	-
Somalie	100	62	-	-	-	-	-	38	-	-	-
Soudan	100	52	57	-	-	14	100	34	27	-	-
Tanzanie, Rép.-Unie de	100	25	35	1	-	7	-	65	11	2	-
Tchad	100	21	-	-	-	-	-	46	25	33	-
Togo	100	10	-	-	-	6	33	19	16	61	-
Tunisie	100	23	-	6	-	13	34	40	-	18	-
Zaïre	100	64	72	14	80	11	66	11	42	-	-

TP : Pourcentage de l'effectif total des scientifiques et des ingénieurs travaillant à temps partiel dans chaque secteur

Note 1 : Voir note correspondante du Tableau 4.

Source : UNESCO, Politiques scientifiques nationales en Afrique, études et documents de politique scientifique, 1974, Paris (France).

PLAN GENERAL D'ACTION

A. Politique et plans à long terme pour la formation du personnel technique

10. La formation du personnel a ceci de particulier qu'elle exige, quoi qu'on fasse, un certain temps. Les chefs d'entreprises, les technologues, les scientifiques et les techniciens de demain sont encore à l'école. Mais c'est aux problèmes qui se poseront à eux dans dix ou vingt ans que doivent les préparer l'enseignement et la formation qu'ils reçoivent. Ainsi, la formation du personnel doit s'organiser selon des projets à long terme, en plus des projets à court terme qui répondent aux besoins imminents sinon actuels. A cet égard, la planification dans les pays africains devra comporter les éléments suivants :

- a) L'évaluation des diverses catégories de personnel nécessaires, à savoir :
 - i) Dirigeants et responsables des programmes dans les domaines industriel et technologiques;
 - ii) Cadres supérieurs, ingénieurs, scientifiques, technologues, économistes, comptables, sociologues, etc.;
 - iii) Spécialistes de la formation professionnelle, personnel commercial et travailleurs qualifiés;
- b) La création d'une infrastructure institutionnelle pour répondre à ces besoins dans un certain délai. Cette structure devrait refléter un ordre de priorités déterminé, correspondant aux rôles respectifs des diverses institutions^{6/}, que l'on peut regrouper ainsi :
 - i) Etablissements d'enseignement
Universités et autres établissements d'enseignement supérieur
Ecoles secondaires
Ecoles techniques, professionnelles et commerciales

^{6/} Le document sur les établissements de technologie industrielle traite de cette question en détail.

ii) Instituts techniques

Instituts de gestion et de technologie

Instituts de recherche-développement (R-D)

Centres de formation pour les secteurs prioritaires de
l'industrie

iii) Autres programmes de formation

Formation en cours d'emploi

Formation dans l'entreprise

Stages nationaux de formation, groupements s'occupant de
formation, etc.

- c) Habituellement, une décision précise est prise en ce qui concerne la proportion des recettes de l'Etat ou du PIB qui est consacrée au renforcement de l'infrastructure dans l'enseignement général et technique ainsi qu'aux établissements d'enseignement et de formation proprement dits;
- d) L'enseignement général est le fondement sur lequel reposent les programmes visant à constituer un personnel technique. C'est à partir des hommes et des femmes formés par ce système qu'un personnel technique peut apparaître. L'amélioration du système d'enseignement à tous les niveaux, et le progrès général de l'éducation dans la société jouent un rôle décisif à cet égard. Aussi importe-t-il de réformer le système d'enseignement - et le contenu de l'enseignement et des programmes de formation à tous les niveaux - pour répondre aux nécessités du progrès technique;
- e) L'élaboration de programmes pour encourager l'alphabétisation des adultes et provoquer une prise de conscience des réalités scientifiques et technologiques dans l'ensemble de la population. Pour cela, le rôle des médias - radio, télévision, presse - est déterminant;
- f) Après que l'on a évalué, fût-ce provisoirement, les besoins en personnel technique, il est possible d'établir un plan général de formation, en choisissant les méthodes, le programme de mise en oeuvre et le mode de financement, compte tenu des moyens existants et éventuels (création d'établissements, moyens nouveaux d'enseignement et de formation).

11. L'évaluation des besoins en ressources humaines est une entreprise difficile, pour laquelle il n'existe pas encore de méthodes généralement admises, surtout lorsqu'il s'agit des pays en développement. Toutefois, il convient de se rappeler que la mise en valeur de ces ressources est un facteur clé du développement dans son ensemble : abordée de façon appropriée, c'est un bon investissement pour tout pays et à toute époque. Par ailleurs, la formation du matériel humain ne doit pas être limitée aux besoins des projets en cours ou futurs; elle doit avoir pour rôle d'améliorer le niveau d'éducation générale de la population dans tous les secteurs indispensables au progrès technique. L'existence d'un personnel qualifié suscite la création d'emplois indépendants et le développement de l'esprit d'entreprise dans tous les métiers.

12. Il importe également, au moment de la planification, de prévoir un recours généreux aux nouvelles méthodes de formation qui sont appliquées dans le reste du monde et de ne pas se limiter aux formes et méthodes classiques d'enseignement et de formation.

B. Action à court terme

13. Les mesures indiquées ci-dessus sont à long ou moyen terme. En attendant, cependant, on continuera à signer des contrats intéressant l'industrie ou la technologie et à créer des usines. Il faudra donc prendre certaines mesures immédiates pour résoudre les problèmes de personnel dans ces secteurs. Ces mesures se composent principalement de programmes de formation de courte durée, visant à donner à diverses catégories de personnel les qualifications et l'expérience voulues pour résoudre les problèmes auxquels ils sont confrontés.

14. Jusqu'ici, il ne semble pas que les problèmes de personnel aient reçu toute l'attention qu'ils méritent dans la négociation et l'exécution des contrats comportant un apport de technique étrangère. En général, la formation des nationaux est limitée au fonctionnement de l'usine et de l'équipement achetés, ainsi qu'à certains travaux d'entretien et de réparation. Il est rare que cette formation soit prévue de façon systématique, à tous les stades de la conception, de la fabrication, des essais, de la construction de l'usine et de sa mise en service. Quand cela arrive, c'est généralement au prix de dépenses plus grandes ou de retards d'exécution. Fréquemment, on compte sur les

techniciens étrangers pour exécuter les tâches les plus compliquées à tous les stades du projet : étude des possibilités d'investissement, étude de réalisation, choix des techniques, services de consultants, conception, construction, entretien, commercialisation.

15. De plus, il semble que l'on tire parti de toutes les possibilités qu'offrent les institutions existantes et les diverses méthodes de formation, notamment pour les mesures à court terme répondant à une nécessité urgente. De gros progrès pourraient être faits assez rapidement dans le perfectionnement et la réorientation des ressources humaines, à condition de procéder avec une certaine souplesse; à cet égard, des mesures spéciales pourraient être prises dans les institutions existantes pour répondre à des nécessités pressantes et clairement définies sans qu'il soit nécessaire de créer de nouvelles institutions ou de nouveaux services dans celles qui existent déjà.

16. L'importance d'une approche pluridisciplinaire est soulignée à plusieurs reprises dans les documents de travail du Colloque. Dans ces documents, le progrès technique est envisagé à la lumière d'une approche intégrée, où des individus formés dans des disciplines différentes et travaillant dans divers sous-systèmes collaborent efficacement. Il serait essentiel que cette pluridisciplinarité soit reflétée dans l'enseignement et la formation, dans l'organisation des cours et dans la conception des programmes. Les propositions qu'on trouvera ici, inspirées des idées précédentes, portent surtout sur l'action à court terme. Elles ne concernent pas le problème des ressources humaines et de la formation dans sa généralité; mais on voudra bien se rappeler que l'action immédiate n'est qu'un élément des plans globaux et à long terme que l'on peut concevoir pour la réforme de l'enseignement et pour la mise en valeur des ressources humaines.

Meilleure utilisation des moyens actuels d'enseignement et de formation

17. i) Universités

- a) On connaît le rôle que jouent les universités dans la formation de base des techniciens, des spécialistes et du personnel de gestion. Cependant, les programmes universitaires ignorent

généralement certains sujets - techniques de production, gestion financière, économie du secteur industriel, administration des entreprises, etc. - qui sont particulièrement importants pour la formation du personnel technique.

- b) Dans tous ces domaines, l'approche pluridisciplinaire est essentielle. Les universités sont tout indiquées pour rassembler à cette fin des concours provenant d'horizons divers. La création de centres ou d'instituts de technologie et de développement, offrant des cours spéciaux et procédant à des travaux de recherche particuliers, pourrait accélérer la formation des techniciens.

- c) La formation, la recherche, les services de consultants et les travaux de vulgarisation sont quatre domaines où les universités peuvent contribuer de façon décisive à la création de l'infrastructure institutionnelle pour la technique industrielle. Les universités pourraient entreprendre des recherches sur la demande des organismes de technologie industrielle, et fournir des services de consultants à ces organismes ou aux entreprises. Elles pourraient aussi procéder à des études de pré faisabilité, à des enquêtes de marché, à des études sur la main-d'oeuvre, à des analyses de coûts, etc., pour le compte des institutions financières qui s'efforcent d'encourager les entreprises nationales. Souvent, on néglige le rôle direct que pourraient jouer les universités dans la vulgarisation industrielle (certaines jouent déjà ce rôle pour l'agriculture). Les gouvernements africains ont trop attendu avant d'inciter les universités à s'occuper de vulgarisation industrielle et de leur procurer les crédits nécessaires pour les travaux de recherche correspondants.

ii) Etablissements techniques post-secondaires

Ces établissements - écoles techniques polyvalentes, instituts de technologie, centres de formation à la gestion et établissements

techniques de niveau secondaire, supérieur ou post-secondaire - fournissent l'essentiel des cadres supérieurs ou moyens, du personnel d'exécution et des effectifs des services mobiles, ainsi que les comptables et les employés de bureau travaillant dans les organismes de promotion industrielle. Ces établissements, orientés vers l'efficacité concrète plutôt que vers la recherche théorique, pourraient jouer un rôle important dans la solution des problèmes techniques en Afrique. Mais les gouvernements ne leur donnent pas pour l'instant les moyens et les encouragements nécessaires pour qu'ils s'engagent dans les travaux de vulgarisation nécessaires au progrès technique dans l'industrie.

iii) Etablissements de formation professionnelle

Les centres de formation professionnelle, les écoles professionnelles et les écoles commerciales forment les agents techniques, les ouvriers qualifiés, les artisans et les travailleurs semi-qualifiés. Il existe déjà, dans certains pays, des centres de formation organisés par les professions elles-mêmes. A mesure que l'activité industrielle augmentera dans les pays en développement, il importera de créer des établissements de ce genre en plus grand nombre et de procurer une formation plus poussée pour les techniques de pointe - fabrication d'outils, électronique, informatique, etc. - qui sont de plus en plus fréquentes dans les contrats de technologie en bloc.

iv) Formation dans l'entreprise

Certains programmes de formation dans l'entreprise et certaines écoles organisant régulièrement des stages de ce genre, comme l'East African Railway Training Workshop de Nairobi ou l'Ethiopian Airlines Training School for Pilots, ont acquis en Afrique une solide réputation. Il arrive aussi que certaines entreprises dans un même secteur mettent en commun leurs ressources pour créer une école ou un programme de formation, par exemple, l'East African Management Institute d'Arusha, créée pour la formation à la gestion dans les diverses entreprises publiques qui appartenaient auparavant à la Communauté de l'Afrique orientale).

v) Instituts de formation à la gestion

Les instituts d'administration publique, centres de gestion, centres d'administration des entreprises, etc. forment principalement les cadres supérieurs ou moyens. En plus, ils effectuent des recherches sur les problèmes de production, de financement, de marketing et d'administration du personnel; ils offrent enfin des services de consultation à l'industrie et aux organismes de promotion industrielle. Leur intervention croissante dans l'examen des contrats de technologie et dans les analyses de diagnostic ouvrirait des possibilités de formation inestimables dans des spécialités très diverses.

vi) Etablissements polytechniques

Le progrès technique exige toutes sortes de tâches spécialisées : conception des produits industriels, outils, pièces d'assemblage et autres accessoires de production, pré-planification, ingénierie, procédés de fabrication, contrôle de la qualité, gestion du matériel, analyse de la valeur, etc. Les instituts polytechniques nationaux ou régionaux peuvent répondre à certains besoins immédiats dans ces différents domaines, mais leur nombre deviendra insuffisant à mesure que les activités techniques s'étendront. Il faudra aussi que ces établissements aient des liens étroits avec tous les organismes qui s'occupent de technologie. L'industrie pourrait envisager de financer des programmes de formation et des bourses de perfectionnement pour l'exécution de tâches déterminées dans ces établissements.

18. Parmi les pays africains, certains ont des ressources suffisantes en matériel humain, qui, réorientées en fonction des besoins immédiats, permettraient de faire face aux besoins en personnel dans les diverses spécialités. Dans ces pays, la qualité de l'enseignement technique et scientifique que dispensent les universités et les collèges techniques de ces pays garantit la formation de scientifiques et d'ingénieurs intelligents et talentueux. Les établissements techniques devraient normalement pouvoir s'acquitter de la

formation du personnel de direction, du personnel technique de niveau supérieur, des ingénieurs et des chercheurs dont a besoin l'industrie. En appliquant des méthodes hardies et novatrices, ces établissements pourraient renforcer efficacement et rapidement les réserves africaines en personnel spécialisé dans la technologie.

19. Si des efforts importants ont été déployés pour la formation des professeurs de l'enseignement supérieur et secondaire, rares en revanche ont été jusqu'ici les tentatives pour former les spécialistes de la formation et du perfectionnement du personnel au sein même des entreprises. Ainsi, ces spécialistes (coordonnateurs, administrateurs, directeurs de programme, etc.) n'ont pas les moyens d'acquérir les connaissances qui leur font défaut. La création d'une association professionnelle leur permettrait de progresser. Cette association servirait, entre autres choses, à perfectionner les connaissances et les qualifications de ses membres, à formuler des méthodes de travail correspondant à une recherche originale et à une expérience authentique, à créer une banque de données renseignant sur les possibilités de formation et à organiser des programmes de formation en groupes pour les ressortissants d'autres pays.

20. Après avoir suivi une formation appropriée et acquis une certaine expérience pratique de la technologie, des boursiers pourraient être envoyés à l'étranger pour y acquérir des connaissances plus poussées. En ce qui concerne la formation en cours d'emploi ou à l'usine, il semble nécessaire, et même avantageux, d'obtenir les services d'experts étrangers employés de préférence par des entreprises transférant certains produits ou certains procédés de fabrication, en plaçant auprès de ces experts un personnel de contrepartie détaché pour de courtes périodes, qui puisse les remplacer au bout d'un certain temps. Peut-être également sera-t-il utile d'intensifier la formation des futurs responsables dans les entreprises ou les établissements spécialisés des autres pays, et notamment des autres pays en développement, afin qu'ils puissent s'y familiariser avec les complexités de la technologie industrielle.

Formation spéciale pour la sélection, l'acquisition, l'adaptation et la mise au point des techniques

21. La formation particulière qu'exigent la formulation des politiques technologiques, la planification et la mise en oeuvre des transferts de techniques, ne peut provenir uniquement de l'enseignement proprement dit. Toutefois, les travaux de recherche menés dans les universités pour réunir des informations sur les expériences africaines et autres dans ce domaine - et pour analyser celles-ci en vue d'en discerner les aspects positifs et négatifs - pourraient procurer les éléments de base d'une formation à ces activités. De même, les échanges de données d'expérience, entre pays africains ou avec d'autres pays en développement, particulièrement l'Inde, la République de Corée et l'Amérique latine^{7/}, pourraient faciliter la formation dans ces domaines cruciaux. On pourrait aussi constituer des équipes pluridisciplinaires qui assisteraient à des cours de formation collective, à des journées d'études ou à des séminaires spécialement conçus et organisés à l'échelon national ou par les institutions des Nations Unies pour procéder à des études de cas concernant la sélection, l'acquisition, l'adaptation et la mise au point des techniques. Il serait important que ces équipes continuent ensuite à travailler ensemble, en rapport étroit avec les responsables des décisions en matière de technologie^{8/}.

Liens entre les établissements de formation

22. Dans l'exercice de leur fonction générale - qui est de mettre les ressources humaines voulues au service du développement industriel et économique - les établissements de formation technologique devront établir entre eux des liens solides, afin que leurs activités soient organisées de façon systématique et revêtent l'efficacité voulue. Il faudra aussi que ces établissements restent en contact avec les planificateurs nationaux de l'industrie et de l'économie, avec les entreprises industrielles, les milieux d'affaires et les autres organismes compétents du pays, et avec les organismes des autres pays, notamment dans le reste du Tiers monde.

^{7/} L'ONUDI a organisé un certain nombre de cours de formation sur ces sujets.

^{8/} Voir "Principes directeurs pour l'évaluation des accords de transfert de technologie", douzième volume de la série "Mise au point et transfert des techniques" (ID/233).

a) Liaison avec l'appareil gouvernemental de planification

Pour remplir leurs fonctions, les planificateurs nationaux de l'industrie ont besoin de certaines connaissances spécialisées dans les domaines industriel et technologique, qui leur sont procurées pour l'instant par les institutions des pays plus avancés. D'étroites relations de travail avec l'appareil national de planification industrielle seraient donc essentielles pour que les institutions et le personnel autochtones puissent remplir ce rôle. Si ce personnel n'a pas atteint un degré de compétence suffisant pour jouer un rôle efficace, il sera tout naturel de le compléter par un personnel plus capable. Les dirigeants et les planificateurs nationaux de l'industrie et de l'économie devront cependant prendre soin de stimuler les institutions et le personnel autochtones, quand ils existent déjà, en utilisant davantage leurs services dans tous les domaines du développement industriel et économique;

b) Liaison avec les milieux de l'industrie et des affaires

Les efforts déployés à l'échelon national et international pour rapprocher les spécialistes de la technologie et les milieux de l'industrie et des affaires n'ont donné jusqu'ici que des résultats décevants. Des efforts concertés s'imposent donc au niveau national (avec une aide internationale, si besoin est) pour prendre des mesures appropriées : par exemple, conclusion de contrats de recherche favorisant le recours aux spécialistes nationaux par les milieux de l'industrie et des affaires. Les associations professionnelles et les comités de productivité pourraient contribuer de façon décisive à ce rapprochement en créant des relations de travail efficaces entre l'industrie, les universités et les centres de recherche;

c) Liaison avec les autres institutions nationales

Les rapports entre les établissements d'enseignement spécialisé et les autres institutions nationales compétentes ne peuvent que contribuer à la mise en place d'un mécanisme et d'un programme de formation du personnel technologique. Ces liens entre les divers établissements de technologie et de formation d'un même pays, et notamment entre les établissements de formation polyvalents et les établissements spécialisés seront plus faciles à établir et à entretenir si les orientations nationales sont suffisamment précises et si les fonctions de chaque institution ou établissement sont clairement définies. Les programmes d'action en ce domaine devront donc s'insérer dans un programme plus général prévoyant

l'élaboration des orientations nationales, des plans, des mesures concrètes, des mécanismes et des institutions nécessaires à la formation du personnel spécialisé dans les techniques industrielles. Il se peut aussi que, dans certains cas, les établissements et institutions en question aient à conclure des accords de travail pour organiser des programmes communs de formation ou pour compléter leurs activités réciproques;

d) Liaison avec les institutions étrangères

Vu le rythme auquel la science et la technologie évoluent et la rapidité de l'expansion industrielle dans divers pays, il serait bon que les contacts entre les individus et les organismes qui se consacrent à la formation du personnel technologique dépassent les frontières. Des contacts réguliers et dynamiques seraient souhaitables au niveau international, non seulement entre les pays en développement, mais aussi entre ces pays et les pays développés. En acquérant de l'expérience et en travaillant avec des experts et des organismes chevronnés, les institutions des pays en développement gagneraient en crédibilité, notamment auprès des industriels et dans les milieux d'affaires.

Le plan général d'action dont on vient de prendre connaissance, qui intéresse principalement les institutions spécialisées dans la formation du personnel technologique, vise à la fois le court terme et le long terme. A court terme, on se rappellera que la réorientation et le perfectionnement des individus présentant les qualifications universitaires requises sont peut-être une des tâches les plus urgentes, et que des progrès considérables peuvent être réalisés dans cette voie, de façon relativement rapide, grâce à des mesures spéciales prises à l'échelon national ou, mieux encore, régional. Il importera aussi de veiller à ce que les bénéficiaires de ces efforts ne changent pas ensuite d'activité, et que l'exercice de leur profession ne leur fasse pas oublier les méthodes de travail pluridisciplinaire et de travail de groupe.

A long terme, la planification efficace de la formation technologique, en équilibrant l'offre et la demande de personnel pour un certain temps, permettra de dégager des ressources humaines qualifiées en nombre suffisant et en temps voulu.

