



Maintenance is Cheaper than Repair

GTZ Projects help to reduce the Percentage of defective Medical Equipment in Kenya

La maintenance : moins coûteuse que les réparations

Des projets de la GTZ contribuent au Kenya à réduire le pourcentage

The Mombasa Polytechnic



DIPLOMA IN MEDICAL ENGINEERING

This is to certify that

having satisfactorily completed a recognised three year Full-time course of study and passed the prescribed examination in Technical Education

is awarded this **DIPLOMA IN MEDICAL ENGINEERING (HOSPITAL EQUIPMENT MAINTENANCE)**

With

JULY 1989

Principal

Head of Department

2	Preface/Préface Prof. G.B.A. Okelo, Ministry of Health, Kenya/Ministère de la Santé, Kenya
3	Preface/Préface Peter Esders, Head of Group, East Africa Department, GTZ/ Chef de Groupe, Département de l'Afrique de l'Est
4	Maintenance and Repair: Weak Points in the Health Service/ Maintenance et réparation: points faibles du système de santé
8	The Patient "medical Equipment" suffers a great Deal/L'appareil médical, un «patient» mal en point...
12	Experience gained at Nyeri shows: Skilled Staff is essential/ Les expériences de Nyeri: Rien ne fonctionne sans personnel qualifié!
20	In a Nutshell: The Projects/En bref: les projets
14	There is no Beginning without Problems/Jamais de début sans problèmes...
21	Working Life represents a real Challenge/Vie professionnelle au quotidien: Il a fallu s'adapter...
23	"The Worst is behind the Project"/«Le plus difficile est fait!»
28	Spare Parts: Why? How? Where? What? How many?/ Pièces de rechange: Pourquoi? Comment? Où? Quoi? Combien?
30	Dreams of the Future – greater Independence from Imports/ Un projet d'avenir: être moins tributaire des importations
32	"We're all pulling together"/«Nous tirons tous à la même corde»
33	All's well that ends well!/Tout est bien qui finit bien?
35	Contact Addresses/Adresses

CONTENTS/TABLE DES MATIÈRES

**The projects “Training of Hospital Technicians at the Mombasa Polytechnic”,
“Supplying Spare Parts for the Health Service” and “Development Workshop
Kisumu” are Projects implemented by the Ministry of Health with assistance of the
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH commissioned
by the German Federal Ministry of Economic Cooperation.**

**Les projets «Formation de techniciens hospitaliers à l’Institut Polytechnique
de Mombasa», «Approvisionnement en pièces de rechange dans le secteur de
la Santé» et «Atelier de développement de Kisumu» sont des projets du Ministère
kenyan de la Santé soutenus par la Deutsche Gesellschaft für Technische
Zusammenarbeit (GTZ) GmbH sur l’ordre du Ministère fédéral
de coopération économique.**

**Text and Layout/Texte et layout:
Friedhelm Mensing**

**Nairobi, Münster
1992**

Preface

The mission of the Ministry of Health is to provide effective, acceptable and affordable health care service to all Kenyans. The achievement of the mission depends on the technical support in the areas of maintenance and repair of health care equipment in the hospitals. It is in this regard that the German technical support through the GTZ becomes most appropriate and fitting in our endeavour to improve the delivery of medical care services countrywide.

The areas of technical cooperation have been and still are, training of medical engineering technicians at Mombasa Polytechnic, professional and technical support in the management of hospital maintenance workshops and the establishment of medical engineering department at Ministry of Health headquarters.

The GTZ support has been rightly geared towards improvement of technical functionalities and capabilities of Government funded hospitals, with a major focus on maintenance of health care equipment.

The graduates from Mombasa Polytechnic are now actively involved with maintenance services in hospitals countrywide. Although some hospitals can boast of high capability in equipment maintenance a lot still need to be done to achieve maintenance capability countrywide. It is in the light to meet the maintenance requirements, that further specialized training is urgently necessary for our maintenance technicians already working in hospitals. We believe that this could be achieved establishing a higher national diploma course in biomedical in Mombasa Polytechnic to provide further academic, professional and Management training.

The supply of spare parts has started at the right time when trained technicians are already manning hospital maintenance workshops. We appreciate the fact that the project undertakes to procure most common spares to meet primary requirements of most hospitals, in line with our primary health care policy.

PROF. G.B.A. OKELO
DIRECTOR OF MEDICAL SERVICES
MINISTRY OF HEALTH
KENYA

Préface

Le Ministère kenyan de la Santé a pour mission d'assurer à tous les Kenyans des services de soins de santé efficaces, satisfaisants et abordables. Le succès de cette mission dépend du soutien technique dans le domaine de la maintenance et des réparations des équipements médicaux dans les hôpitaux. C'est dans ce sens que l'aide technique allemande accordée par le biais du GTZ répond aux objectifs que nous nous sommes fixés pour améliorer les services de soins médicaux dans l'ensemble du pays.

La coopération technique a toujours été et continuera d'être axée sur la formation de techniciens médicaux à l'Institut Polytechnique de Mombasa, sur l'aide technique et professionnelle dans la gérance des ateliers de maintenance hospitalière comme dans la mise sur pied d'un département de génie bio-médical au Ministère de la Santé.

Le GTZ a concentré à juste titre son aide sur l'amélioration des installations techniques et le développement des capacités des hôpitaux soutenus par l'Etat en donnant la priorité à cet égard à la maintenance des équipements médicaux.

Les diplômés de l'Institut Polytechnique de Mombasa sont aujourd'hui intégrés aux services de maintenance dans les hôpitaux du pays. Bien qu'un certain nombre d'hôpitaux puissent être fiers de leur haut niveau dans la maintenance de leurs équipements, il reste encore beaucoup à faire pour développer leurs capacités à l'échelon national. Il est évident que pour répondre aux besoins des hôpitaux en matière de maintenance, il est urgent et nécessaire d'offrir aux techniciens déjà en place une formation plus poussée. C'est un but que nous estimons pouvoir atteindre en créant à l'Institut Polytechnique de Mombasa une option de génie bio-médical, sanctionnée par un diplôme national supérieur pour promouvoir la formation supérieure, professionnelle et le management.

Le programme d'approvisionnement en pièces de rechange a été lancé en temps opportun, au moment où des techniciens qualifiés se trouvaient déjà en place dans les ateliers de maintenance des hôpitaux. Nous nous félicitons de voir le projet s'attacher à garantir un approvisionnement en pièces de rechange les plus courantes pour satisfaire aux besoins les plus élémentaires de la majorité des hôpitaux, conformément à notre politique en matière de soins de santé primaires.

PROF. G.B.A. OKELO
DIRECTEUR DES SERVICES MEDICAUX
MINISTÈRE DE LA SANTÉ
KENYA

Preface

The Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH carried out technical development programmes in more than 100 developing countries on behalf of the Federal Ministry of Economic Development (BMZ). These programmes are aimed at supporting development in all possible sectors of a national economy. During planning and execution, the GTZ can call on far-reaching experience gained in almost 2,100 projects involving more than 8,700 co-workers from Germany, Europe and the developing countries themselves.

The GTZ's most important tasks embrace:

- the supporting of the partner in question of the planning, preparing and execution of technical development projects.
- the selecting, preparing and supervising of project staff.
- the planning and supplying of the material required for the projects (investment and consumer goods).
- the training and advanced instruction of the given counterparts in the developing countries or in Germany.

Nowadays, a focal point of these measures is directed at strengthening the capacity of private and/or public institutions for independent action. The idea is to enable them to reduce or even eradicate deficits in development of their own accord and through the substantial support of the target group involved with lasting effect.

In accomplishing these projects, the social and health sector has to be taken into consideration within the scope of combating poverty. For health is numbered among the most important basic needs of the population. Prevention and curative medicine are not feasible without a well-functioning health service. In order to achieve this objective, to operate equipment economically as well as to ensure that the service life of medical appliances is commensurately extended, the experts engaged in this sector must be able to cope with technical and economical demands and stay abreast with modernization.

As a consequence, the GTZ supports Kenya:

- in training hospital maintenance technicians;
- in procuring technical consumer goods, spare parts, raw materials and special tools;
- by providing advice in setting up an improved hospital maintenance network;
- in developing adapted maintenance and repair methods and the production of simple appliances within the country.

It is also essential that health facilities function well because they serve as the key to family planning programmes and the success of such measures depends to a great degree on the confidence that people have in their local health centre.

And the growth in population forces those in responsible positions to make optimal use of the available health system.

PETER ESDERTS
HEAD OF GROUP
EAST AFRICA DEPARTMENT

Préface

La Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH (Coopération technique de la RFA) réalise, sur l'ordre du Ministère fédéral de la coopération économique (BMZ), des programmes de coopération technique dans plus de 100 pays en voie de développement. Ces programmes visent à soutenir le développement dans les secteurs les plus divers d'une économie nationale. Pour l'élaboration et la réalisation de ces projets, le GTZ peut s'appuyer sur les nombreuses expériences faites dans 2 100 projets avec 8 700 collaborateurs et copérateurs d'Allemagne, d'Europe et des pays en voie de développement eux-mêmes.

Parmi les tâches prioritaires du GTZ figurent

- le soutien à apporter aux autres parties contractantes dans la planification, la préparation et l'exécution des projets de coopération technique ainsi que dans le contrôle de ces projets,
- la sélection, la préparation et le suivi du personnel affecté aux projets,
- la planification et l'exécution des livraisons de biens destinés aux projets (bien d'équipement et de consommation),
- la formation et la post-formation des partenaires dans les pays en voie de développement ou en Allemagne.

Aujourd'hui, un des objectifs prioritaires de ces mesures est de renforcer les capacités d'exécution des organismes privés et/ou publics engagés dans les projets. Ils doivent pouvoir être en mesure d'atténuer, voire même d'éliminer, les déficits existants en matière de développement, et cela en toute autonomie et avec la participation active des groupes directement concernés par les projets.

Dans la réalisation de ces projets, il faut également, dans le cadre de la lutte contre la pauvreté, prendre en considération le secteur social et celui de la santé. Car la santé compte parmi les premiers besoins vitaux de la population. Sans institutions de santé capables de fonctionner, il n'est pas possible de garantir une médecine préventive et curative. Pour préserver ces institutions et en assurer la bonne gestion, pour prolonger également la durée de vie des appareils médicaux, il faut que les agents de ce secteur soient en mesure de répondre aux exigences de la profession tant sur le plan technique que médical et puissent suivre l'évolution du progrès médical. Le GTZ apporte donc son soutien au Kenya

- dans la formation de techniciens de maintenance en milieu hospitalier,
- dans l'acquisition de biens de consommation techniques, de pièces de rechange, de matières premières et d'outillage spécial,
- en le conseillant dans la mise sur pied d'un réseau de maintenance hospitalière plus performant,
- dans le développement de méthodes de maintenance et de réparation mieux adaptées au contexte kenyan et pour la production d'appareils simples au Kenya même.

Le bon fonctionnement des centres de santé est également capital dans la mesure où ce sont eux qui exécutent les programmes de planning familial et que le succès de ces mesures dépend essentiellement de la confiance que la population peut avoir en ces centres. La croissance démographique oblige par ailleurs les responsables à exploiter de façon optimale le réseau de santé en place.

PETER ESDERTS
CHEF DE GROUPE
DEPARTEMENT DE
L'AFRIQUE DE L'EST

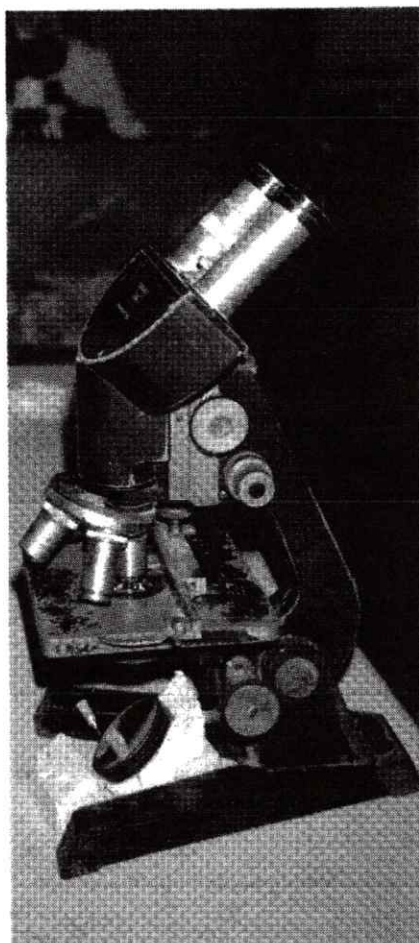
A short-circuit! The second operating theatre in the Provincial Hospital at Kakamega is now out-of-action as well. A leak in the ceiling put paid to the lighting. The downpours during the main rainy season gave the roof the final touch allowing water to seep through. The other operating theatre has not been in use for weeks on account of a similar problem. And the worst is that an appendix operation, an urgent "appendectomy" as the doctors call it, cannot be put off much longer.

The people at the Provincial Hospital in Kakamega have not all that much faith in the new batch of medical technicians, who only began working there a few weeks before. However, as the official from the Ministry for Public Works responsible for such repairs up till then had no solution to offer which could be realised in the short term, a proposal put forward by the new maintenance unit was accepted: to temporarily repair the roof and obtain spare parts in Kakamega. "We worked throughout the night," 24-year old Raphael Ochieng relates proudly, who had only qualified in April 1990 at the Mombasa Polytechnic – passing his final examination as a medical technician. "We'd managed it by the morning. The life-saving operation was successful. The patient is on the way to recovery." The appendix case was lucky. He did not have to be transferred to another hospital, which might well have cost him his life. But the medical staff in the East African country often have no other alternative but to transfer patients elsewhere because in many cases equipment simply does not function in many of the hospitals.

Missing instructions for use, manuals in foreign languages, a lack of accessories, sometimes simply only a nut or bolt are the reasons why incubators, operating tables, X-ray equipment, suction pumps, sterilisers, autoclaves and other medical equipment cannot even be used. And if they are used, then improper use, a lack of maintenance, missing spare parts and inadequate staffing result in a situation that many pieces of equipment cease to function after a relatively short period of time.

What makes it even more difficult is that many hospitals are in the possession of an undoubted treasure-trove of appliances from various countries, makers and models. Furthermore, the

Maintenance and Repair: Weak Points in the Health Service



Maintenance et réparation: points faibles du système de santé

Court-circuit! C'est maintenant la deuxième salle d'opération de l'hôpital de province de Kakamega qui se trouve, elle aussi, paralysée. De l'humidité dans le plafond, et la lampe d'opération est hors d'usage – de l'eau s'était en effet infiltrée dans le toit après une averse torrentielle à la saison des pluies. L'autre salle d'opération est aussi inutilisable depuis quelques semaines déjà pour des raisons analogues. Et tout cela à un moment où il n'est pas possible de repousser une urgence, une opération de l'appendicite ou une «appendicectomie» comme disent les médecins.

A Kakamega, l'on ne faisait pas encore tellement confiance aux nouveaux techniciens médicaux arrivés il y a quelques semaines seulement. Ce sont normalement les collaborateurs du Ministère des Travaux Publics qui sont chargés de ce genre de réparations. Comme ils ne pouvaient proposer de solution à très court terme, c'est la proposition de la nouvelle équipe de maintenance qui a été retenue: colmater sommairement le toit et se procurer des pièces de rechange à Kakamega.

«Nous avons travaillé toute la nuit», raconte fièrement Raphael Ochieng, 24 ans, qui vient tout juste de passer son diplôme de technicien médical à l'Institut Polytechnique de Mombasa en avril 1990. «Au petit matin, nous avons terminé. L'opération, qui avait sauvé la vie au malade, a réussi. Le patient est dans état satisfaisant.»

Le patient a eu de la chance. Il n'a pas fallu en effet le transférer dans un autre hôpital, ce qui aurait pu mettre sa vie en danger. C'est pourtant ce que les médecins sont bien souvent obligés de faire au Kenya dans la mesure où dans un grand nombre d'hôpitaux, il y a bien plus d'appareils en panne qu'en état de marche.

C'est parce qu'il manque des modes d'emploi, des manuels en langue étrangère, des accessoires, ne serait-ce qu'une petite vis bon marché, qu'il n'est pas possible de se servir des incubateurs, des tables d'opération, des appareils de radiologie, des pompes aspirantes, des stérilisateurs, des autoclaves, etc... A supposer que l'on finisse quand même par les mettre en marche, ils ne tardent pas à tomber de nouveau en panne par suite d'erreurs de manipulation, de l'insuffisance de la maintenance ou par manque de pièces de rechange ou d'experts. A cela vient



Young medical technicians help to reduce the percentage of defective medical equipment

De jeunes techniciens dédicaux contribuent aujourd' hui à réduire le pourcentage des appareils médicaux défectueux

manufacturers by no means provide servicing which covers the whole of Kenya.

In spite of this predicament with regard to medical equipment as well as other existing insufficiencies in the health service, the conclusion should not be drawn that many Kenyans more or less live in a medical vacuum. In rural regions in particular, the majority of the population are still looked after by those healing along traditional lines. However, in the urban centres of the country modern medicine has increasingly replaced traditional medicine and healers. Since independence in 1963 a modern health service has been systematically built up and nowadays finds itself at a high level by African standards. Unfortunately, the parallel development of an adequate maintenance system designed to cope with the medical equipment which has grown in complexity has been neglected. Recently, the well-known "E+Z" (Entwicklung und Zusammenarbeit - Development and Cooperation) magazine wrote: "Experience shows that particularly in Third World countries the service sectors 'Maintenance and Repair' are frequently highly underdeveloped. This means that expensive equipment cannot be used properly". Dr. Christian Uhlig, the author, went on to say: "As a result, production and profitability and in turn economic development are negatively affected." Admittedly, he was more referring to production plants and administrative facilities, but his conclusions unfortunately also hit the nail on the head as far as health service facilities in many developing countries are concerned. Needless to say, the staff members of the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH do not imagine that they can put these problems right vis-à-vis the equipment which is used in the Kenyan health service - certainly not in the short term. Nonetheless they are convinced that in the long term, through the training project for medical technicians at the Mombasa Polytechnic and the accompanying medical spare parts project, it will be possible to remedy the situation in this field. ■

s'ajouter le fait qu'un grand nombre d'hôpitaux disposent d'une collection disparate d'appareils, fort différents en fonction du pays d'origine, du modèle et de la date de fabrication. Sans compter que les fabricants eux-mêmes ne disposent pas de service après-vente au Kenya.

Si le secteur de la Santé publique est confronté à de graves problèmes (insuffisance des équipements et de l'assistance), ceci ne veut pas dire pour autant que les Kenyans soient absolument sans assistance médicale. Dans les campagnes en particulier, la majorité de la population fait encore appel aujourd' hui à la médecine traditionnelle. Dans les grandes agglomérations urbaines par contre, la médecine moderne a de plus en plus supplanté la médecine traditionnelle. Depuis son accession à l'indépendance en 1963, le Kenya a développé systématiquement le secteur de la Santé publique, d'un niveau aujourd' hui relativement élevé, comparé à d'autres pays africains. L'erreur, cependant, a été de ne pas développer parallèlement un système de maintenance pour des équipements médicaux de plus en plus importants et sophistiqués.

«L'expérience montre que dans les pays du Tiers-monde en particulier, le secteur «Maintenance et Réparation» est bien souvent extrêmement peu développé», devait souligner le Dr. Christian Uhlig, dans une revue faisant autorité en Allemagne, «Développement et Coopération», «E+Z». «Il n'est pas possible de ce fait d'exploiter au maximum des installations coûteuses. Ceci compromet la production et la rentabilité, et par voie de conséquence, le développement économique du pays». Ces remarques visaient davantage les centres de production et les centres administratifs - elles valent également, malheureusement, pour les services de santé dans beaucoup de pays en voie de développement.

Les collaborateurs de l'Office allemand pour la Coopération technique (sigle allemand GTZ) ne se bercent pas d'illusions. Ils savent parfaitement qu'ils ne pourront pas résoudre à court terme le problème de l'insuffisance des équipements médicaux au Kenya. Mais, grâce au projet de formation pour techniciens médicaux à l'Institut Polytechnique de Mombasa et au projet parallèle pour l'approvisionnement en pièces de rechange, ils espèrent voir la situation s'améliorer sensiblement à court terme et pouvoir favoriser, dans ce secteur, le principe de l'auto-assistance. ■

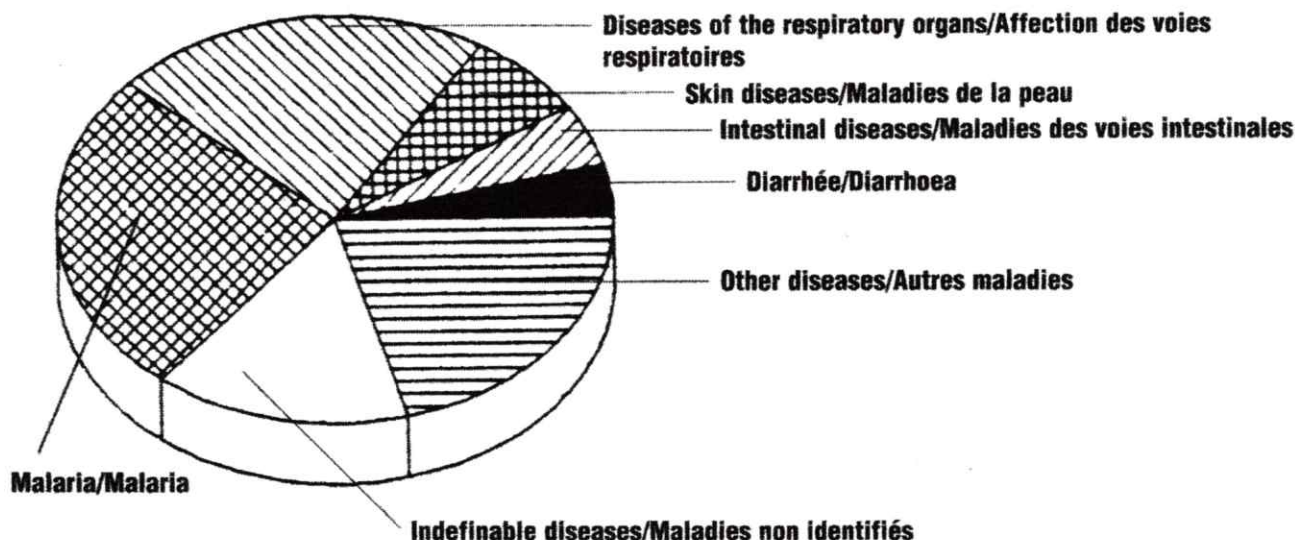
**Health Statistics:
related to economic,
social and cultural Conditions**

"I'm always tired and have no appetite at all," laments a patient who is far advanced in pregnancy, at the Bukura Health Centre, only half an hour away by car from the West Kenyan town of Kakamega. The health care assistant does not need to know much more as the circumstances of the mother-to-be are known. They are aware that she has just recovered from a serious bout of malaria, that she seldom enjoys a proper meal and that her drinking water is far from adequate. The Mukuru family has no toilet of its own, quite apart from other sanitary installations. The future mother is suffering from anaemia. This life-jeopardising disease often occurs as a result of malaria and becomes worse through malnutrition. In the case of malaria patients, the body's own resistance capacity is reduced on the one hand – and on the other, red blood corpuscles are destroyed, which in turn leads to anaemia. Parasites, which enter the body via water or food for example, are further contributing factors. Taken on a national basis, anaemia is not even numbered among the ten most common diseases in Kenya. But the complaint Helen is suffering from shows how in the East African country malnutrition, a lack of hygiene and sanitary installations as well as contaminated drinking water act as pacemakers for all sorts of diseases. A lack of proper medical care exacerbates the situation in some regions. This is reflected in the figures – in many cases, incomplete – relating to the most frequent diseases nationally (1985), including dysentery (59,600 cases), gastroenteritis (77,100), gonococcal infections (88,900), malaria (25,900), bilharzia (5,900). However, hepatitis, leprosy, kala-azar, cholera, tuberculosis and typhus are currently still widespread. In addition, infectious diseases affecting infants and small children such as measles, whooping-cough and infections of the stomach and intestines are also prevalent.

**Les statistiques des maladies:
fonction des conditions économiques,
sociales et culturelles**

«Je suis constamment fatiguée et sans appétit», se plaint une patiente en fin de grossesse au Centre de Santé de Bukura, à une demi-heure de voiture de Kakamega. L'assistante de santé n'a pas besoin d'en savoir plus – les conditions de vie de la future mère sont connues. On sait qu'elle vient de surmonter une crise aiguë de paludisme, qu'elle ne mange pas souvent à sa faim et que son eau potable est insalubre. La famille Mukuru ne dispose pas de toilettes et encore moins d'autres installations sanitaires. La femme enceinte souffre d'anémie. Il s'agit là d'une maladie grave, assez courante après une malaria, que la malnutrition et la sous-alimentation peuvent rendre plus dangereuse encore. Les paludéens ont une résistance amoindrie; la maladie a détruit les globules rouges dans leur sang, ce qui entraîne l'anémie. Mais la maladie peut également être provoquée par des parasites qui pénètrent dans le corps par l'absorption d'eau ou d'aliments. Au Kenya, l'anémie ne compte pourtant pas parmi les dix maladies les plus répandues. Mais le mal dont souffre madame Mukuru montre bien à quel point, dans ce pays d'Afrique de l'Est, la malnutrition, la sous-alimentation, le manque d'hygiène et d'installations sanitaires ainsi que l'insalubrité de l'eau potable favorisent le développement d'un grand nombre de maladies. A cela vient s'ajouter, dans bien des régions, l'insuffisance de l'assistance médicale. C'est ce qu'illustrent les statistiques (1985) sur les maladies les plus répandues au Kenya: dysenterie (59600), gastro-entérite (77100), blennorragie (88900), malaria (25900), bilharziose (5900). Mais il en existe également d'autres, relativement fréquentes elles aussi: l'hépatite, la lèpre, le kala-azar, le choléra, la tuberculose et le typhus. Autres maladies courantes: les maladies de l'enfant et du nourrisson et les infections de l'appareil digestif et intestinal.

The most important diseases in Kenya/Les maladies les plus importantes du Kenya

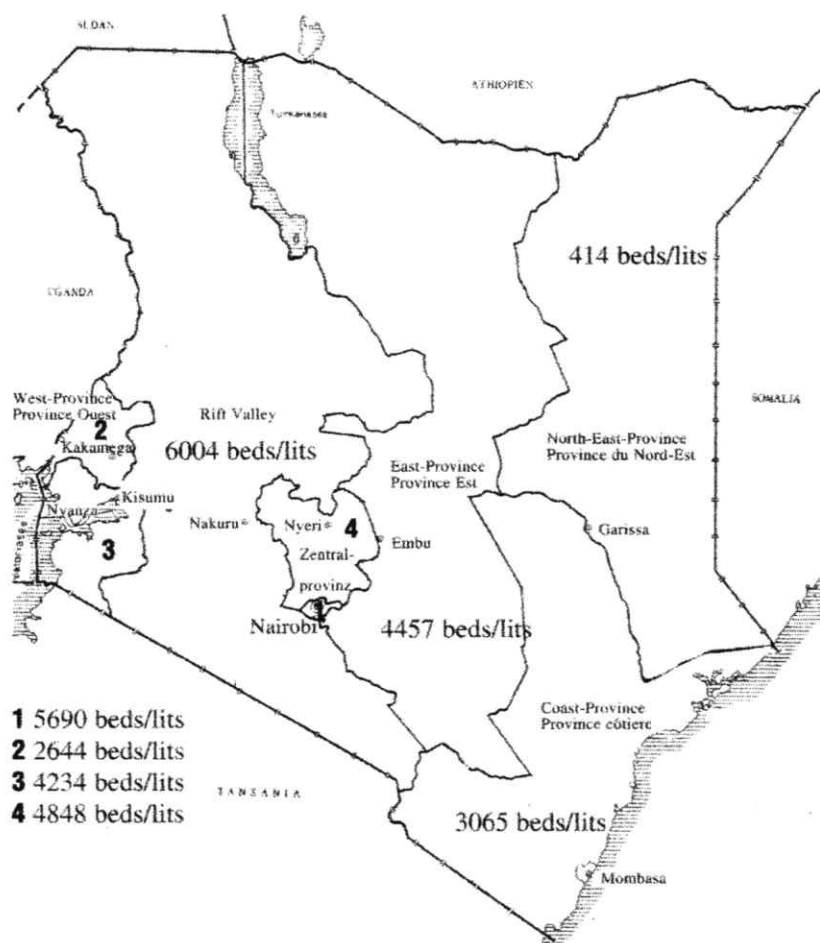


The Health Service – better than in many neighbouring Countries

Compared with many neighbouring African countries, the health service in Kenya is on a high level. It must be said, however, that health care in the rural regions of the East African country is still inadequate. This becomes evident for example by looking at the national distribution of available hospital beds, for no less than 5,690 of the total of 31,356 beds are to be found in the capital, Nairobi.

Up country, for the most part, there are only dispensaries, which are usually without hospital beds and are intended for outpatients. As far as the hierarchy of health facilities is concerned, first of all, there are health centres, then district hospitals and finally provincial ones.

In view of the disastrous spiral of faulty and malnutrition, a lack of hygiene and bad water especially prevalent in rural regions, preventive medicine and educative measures are of prior importance. As a result, in 1982, the Kenyan Government took over the Primary Health Care (PHC) concept propagated by the World Health Organisation (WHO) and the United Nation's Children's Fund (UNICEF) since 1978, as the basis for its official health policy. Successes were recorded, for instance, the infant mortality rate could be lowered from 27 to 9 per cent during the past ten years. During the same period, the average life expectation rose from 44 to 54 years. Apart from the public facilities, in which the state so far has largely paid for treatment – although financial participation by the patients is being discussed, there are private hospitals, which cost money. By and large, this money is well spent, for they tend to be considerably better equipped in all departments. In comparing public and private health facilities in Kenya, it becomes particularly evident that the slogan "prevention is better than cure" applies both to people and to medical equipment. One of the main reasons why the private hospitals are better is because the equipment that it needed there actually functions.



- 1 5690 beds/lits
- 2 2644 beds/lits
- 3 4234 beds/lits
- 4 4848 beds/lits

La Santé publique: un secteur plus avancé que dans beaucoup de pays voisins

Au Kenya, le secteur de la Santé publique est plus avancé que dans bien d'autres pays africains. Il n'en reste pas moins que dans les régions rurales du pays, l'assistance médicale est encore insuffisante. C'est ce qu'illustrent les statistiques sur le nombre de lits d'hôpitaux disponibles: en 1985, le Kenya compte au total 31 356 places dont 5 690 rien que dans la capitale, à Nairobi.

Dans les campagnes, ce sont les dispensaires, non équipés de lits d'hôpitaux, qui dispensent les soins de santé primaires. Dans la hiérarchie des équipements de santé viennent ensuite les centres de santé, les hôpitaux de district puis les hôpitaux de province ou hôpitaux généraux.

Comme il existe un lien fatal, surtout dans les régions rurales, entre la maladie, la malnutrition, la sous-alimentation, le manque d'hygiène et l'insalubrité de l'eau, c'est sur la médecine préventive et les campagnes d'information qu'il faut mettre l'accent. C'est la raison pour laquelle, en 1982, le gouvernement kenyan a basé sa politique de santé sur les «soins de santé primaires» (SSP), une stratégie développée depuis 1978 par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et le Fonds des Nations-Unies pour l'Enfance (UNICEF). Une politique qui n'a pas tardé à être couronnée de succès: en l'espace de dix ans, il a été possible en effet de faire baisser le taux de mortalité infantile de 27 à 9% et de faire passer l'espérance de vie moyenne de 44 à 54 ans.

A côté des organismes publics qui offrent pratiquement au patient une prise en charge complète, il existe, dans un grand

nombre de villes, des hôpitaux privés où les frais de traitement sont à la charge des malades. C'est toutefois un argent bien placé dans la mesure où ces hôpitaux privés sont, d'une manière générale, mieux équipés. Il suffit de comparer, au Kenya précisément, les organismes publics et privés du secteur de la santé pour comprendre que la formule «mieux vaut prévenir que guérir» vaut non seulement pour l'être humain mais également pour les appareils médicaux. Et de fait: si les hôpitaux privés sont plus efficaces, c'est qu'ils disposent d'appareils qui fonctionnent.

The autoclaves – sterilisers, which operate at roughly 2 bar pressure – in the Provincial Hospital at Nyeri – come from Germany, Britain, Japan, Italy and France. All sorts of models from varying construction years stem from these countries: X-ray equipment from Japan, the Netherlands, Germany and France; incubators from Germany, Britain, Japan, Hungary, France... always the same old story. The confusion regarding equipment has also been registered in writing since last year's nationwide inventory of hospital equipment, which was initiated and co-organized by the GTZ and which has at least been carried out in part. "It's scarcely a problem that you can control," complains Lothar Stahl, government advisor and coordinator of the GTZ health projects. For instance, several pages of the inventory catalogue are taken up just by autoclaves – listed in accordance with country of origin, make, year of construction and all sorts of technical details. First of all, this list of equipment had to be compiled so that the full extent of the confusion resulting from this "treasuretrove" could be properly comprehended. And Nyeri is no exception. This is more or less the situation faced by all the hospitals.

The causes behind this impossible situation are as manifold as the problem itself. On the one hand, national development aid organizations have always insisted that their projects are supplied with equipment from their home countries. Donors of credits have provided loans with the commitment of purchasing goods in the country where the money came from in the first place and well-meaning private donors have shipped all kinds of equipment to East Africa. On the other hand, Kenya has always taken expensive pieces of hospital equipment from any source they were available, owing to a chronic shortage of foreign currency reserves. Practically no effort at all was made to achieve standardization. This is a pity as a certain amount of standardization of hospital equipment could help relieve the predicament. After all, this would make it easier to procure and store spare parts and the hospital and maintenance staff would only have to be trained to deal with a few makes ...

The Patient "medical Equipment" suffers a great Deal

So far, the maintenance of this "gay profusion of equipment" has been the responsibility of members of staff from the Ministry of Public Works. In recent years, this ruling has turned out to be more and more impractical, for the Ministry is not only supposed to be in charge of all fixed and moveable installations belonging to the Kenyan health service, but also all public facilities as for instance roads, buildings with installations and fixtures. The amount of work to be performed has

A l'hôpital de Nyeri, les autoclaves – stérilisateurs fonctionnant avec une pression d'environ deux bars – proviennent d'Allemagne, de Grande-Bretagne, du Japon, d'Italie et de France. Et de tous ces pays arrivent des appareils extrêmement divers, en fonction des modèles et de l'année de fabrication. Le problème est chaque fois le même.

C'est sur l'initiative et avec la participation du GTZ qu'un inventaire des équipements médicaux des hôpitaux a pu être partiellement réalisé dans l'ensemble du pays. Un inventaire qui consigne désormais la disparité de ces équipements. «C'est un problème très difficile à résoudre», dit Lothar Stahl, conseiller du gouvernement et coordinateur des projets de santé du GTZ. La liste d'inventaire comprend déjà plusieurs pages rien que pour les autoclaves, classés avec descriptions par pays d'origine, modèles et année de fabrication. C'est alors seulement que l'on a pu se faire une idée des équipements médicaux disponibles et en constater l'extrême disparité. Nyeri est loin d'être une exception. La situation est sensiblement la même dans tous les hôpitaux.

L'appareil médical, un «patient» mal en point...

Il existe, à ce problème complexe, des explications tout aussi complexes. Il y a tout d'abord les organisations nationales d'aide au développement: elles ont souvent exigé que les équipements nécessaires à leurs projets proviennent de leurs pays respectifs. Puis il y a les créanciers: ils ont imposé comme condition à l'octroi de crédits l'obligation d'acheter dans les pays d'où provenaient les fonds. Il y a enfin les organisations humanitaires: elles ont envoyé toutes sortes de matériel en Afrique de l'Est. D'un autre côté, le Kenya – faute de devises – s'est équipé fort cher là où il pouvait trouver des appareils. Aucun effort, pratiquement, n'a été fait en vue d'une standardisation des équipements des hôpitaux. C'était pourtant là le moyen de résoudre le problème. Ceci aurait permis en effet de simplifier le problème des pièces de rechange (approvisionnement et stockage). Il aurait suffi par ailleurs au personnel hospitalier et au personnel chargé de la maintenance de ne connaître que quelques modèles d'appareils.

C'était jusque là le Ministère des Travaux publics qui était responsable de la maintenance de tous ces appareils disparates. Une formule qui s'est avérée, ces dernières années surtout, fort peu pratique: ce Ministère, en effet, n'avait pas seulement sous sa coupe tous les services fixes et mobiles du secteur de la Santé; il était également responsable de tous les aménagements publics comme les routes et les édifices, installations et équipements compris. Le secteur de la maintenance n'a cessé de prendre de l'importance parallèlement au

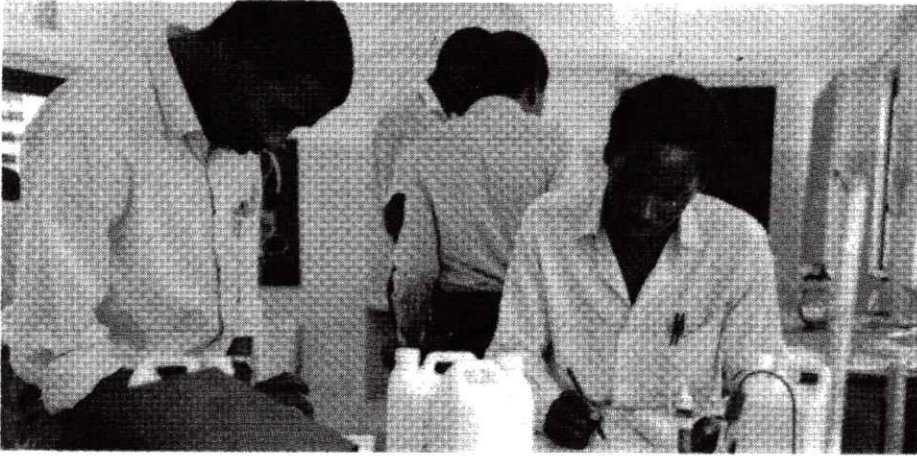
grown as the country has developed. In addition, as it is steered centrally from Nairobi via provincial and district administrations, it can scarcely be managed efficiently.

Furthermore, the various fields of duties call for experts with all kinds of qualifications. Especially as the further development of medical technology results in ever greater demands being placed, demands which maintenance staff who have not been trained in specific specialties cannot cope with. Often serious mistakes are made at the planning and organisational stage. Trained experts and maintenance units and workshops decentrally attached to the hospitals are imperative.

A further aggravation is that in the hospitals decisions pertaining to new purchases, obtaining spare parts and the services of firms were and still are taken by responsible bodies composed of non-experts. Technology is not given a say. Such bodies comprising doctors, administrators and nursing staff, took the relevant decisions and disposed of the funds as they thought fit. The administration acted correspondingly

développement du pays; en raison de la centralisation – les administrations des districts et des provinces reçoivent en effet leurs directives de Nairobi – c'est un secteur qui a fini par être difficile, sinon impossible, à gérer.

Chaque secteur nécessite ses propres experts. Le développement des technologies appliquées à la médecine demande une qualification de plus en plus poussée dont ne peut disposer un personnel qui n'a pas suivi de formation spécifique. Il n'est pas rare que des fautes graves soient déjà commises au niveau de la planification et de l'organisation. Il faut donc un personnel qualifié et décentraliser la maintenance, c'est-à-dire doter les hôpitaux eux-mêmes d'équipes et d'ateliers de maintenance. Autre problème: dans les hôpitaux, chaque fois qu'il s'agissait – ceci est encore vrai aujourd'hui d'ailleurs – de prendre des décisions importantes concernant l'achat de nouveaux appareils et de pièces de rechange ou le service après-vente, c'étaient des responsables peu versés dans ce domaine qui tranchaient et non des techniciens. C'étaient ainsi des instances composées de médecins, d'administrateurs et



Practical training is accorded capital letters to ensure that future maintenance technicians can cope with the ins and outs of their job

Pour que les future techniciens médicaux puissent affronter les problèmes du quotidien, une place importante est faite à la formation technique

with the result that many a shilling was invested wrongly or disappeared down some dark hole.

"It can't go on like this," is the view of one doctor in Kilifi, a small coastal town between Mombasa and Malindi. At the same time, though, he admits: "Nobody likes sharing long-established rights to take decisions with others and not every-one is prepared to surrender a sinecure."

This is not all, by a long chalk. There is a myriad of causes accounting for, as some sources maintain, a situation whereby between 30 and 70 per cent of all medical equipment in Kenya depending on the hospital department remains unused or is defective. Basically inadequately trained personnel who, in addition, do not receive any proper further instruction, represents a further important factor accounting for the high percentage of broken-down items. In every hospital, there are suction pumps, which are not properly cleaned and which then cannot be used any more after some length of time as their hoses have broken off or something like that ... autoclaves, which overheated X-ray units, which were used wrongly ... Francis N. Gitau, a medical technician, who is responsible for repairs and maintenance at Kakamega, often has defective units standing on the overfilled shelves of his workshop, which were put out of commission through mistakes in operation or simply a lack of knowledge. "Such things happen daily", says the experienced expert, "many defects could be avoided if the nursing staff had more training in dealing with the equipment." ■

d'infirmières qui prenaient les décisions et décidaient de l'utilisation des fonds. L'administration, elle, se chargeait des démarches. Combien de shillings n'ont-ils pas été ainsi mal investis ou détournés...

«Il n'est plus possible de continuer comme cela», estime un médecin de Kilifi, petite ville côtière entre Mombasa et Malindi; il reconnaît toutefois qu'il est difficile de renoncer à des acquis ou à des sinécures. Tout ceci ne suffit toutefois pas à expliquer que dans les hôpitaux du Kenya, 30 à 70% de tous les appareils médicaux (les chiffres varient selon les sources) ne seraient pas utilisés ou défectueux. Un autre facteur intervient ici, à savoir le manque de formation du personnel et l'inexistence de toute formation continue. Dans chaque hôpital, on trouve des pompes aspirantes qui n'ont pas été correctement nettoyées et qui ne tardent pas à tomber en panne ou des pompes dont les tuyaux ont été tordus ou cassés... sans compter les autoclaves surchauffés et les appareils de radioscopie utilisés à tort et à travers. Dans l'atelier de Francis N. Gitau, un des responsables de la maintenance à Kakamega, les étagères débordent d'appareils hors d'usage à la suite d'erreurs de manipulation ou d'incompétence. «Ce sont des choses qui arrivent tous les jours», explique-t-il. «Combien de pannes auraient-elles pu être évitées si le personnel savait un peu mieux se servir de ces appareils.» ■

Hospital Technicians can considerably reduce Equipment Costs

At present, the positive effects of the Mombasa project are not particularly noticeable – not inconsiderable investments have still to be made. In the long term, however, as experience gained in other countries indicates, the training and application of medical technicians in the hospitals will have an effect which is positive in both technical and economic terms. German model tests in clinics have shown that considerable funds can be saved through replacing the service provided by firms by in-house service. This is achieved through:

1. Repairs up to a certain level in the technical department. Generally speaking, one at first tackles run-of-the-mill faults but, in theory at least, the in-house service can be expanded to deal with defects in general. This results in the following savings:
 - a. The hourly rate charged by the in-house service is only half of that charged by a firm.
 - b. If in-house personnel are used then travelling costs are eliminated (time, van, expenses, etc.) for the firm service. These secondary costs which are tied to the contract in hand account for 14 to 18 per cent of the entire repair budget in Germany, depending on location.
 - c. Experience shows that in-house service largely carries out repairs more effectively (more labour cost-intensively) and thus reduces the need for spare parts, i.e. instead of replacing a component, the defective part itself is repaired. This also results in further savings in the field of materials.
 - d. Maintenance units belonging to the hospitals themselves can usually identify the causes of defects more effectively so that in the event of user errors, corresponding training courses can be recommended. Repairs alone would not be an appropriate strategy in this case. Findings gained from model tests show that the expenditure on maintenance can be reduced by up to 25 per cent through user training courses.
2. Taking over servicing operations, i.e. the periodic control of ancillary and working materials including the cleaning of equipment. This includes e.g. the replacing of wearing parts such as hose systems for narcosis or respiration units, filter membranes for dialysis units, etc. There are economic advantages to be gained through in-house maintenance personnel vis-à-vis firm service as travelling costs are dispensed with and work can be accomplished more cheaply. In addition, certain units cannot be used unless they are maintained at periodical intervals.
3. Taking over preventive maintenance. Admittedly, elements of general servicing operations are to be found here but the approach is different. This type of maintenance is intended for helping to avoid general defects through identifying them and combatting them through regular inspections to tackle potential defects at their source. An analysis of the causes is also feasible here so that for instance, user errors are recognised and can be dispensed with through appropriate training courses. Seen in this light, preventive maintenance has the greatest effect in economic terms of all service activities:

Des techniciens médicaux peuvent réduire considérablement les frais d'équipement

Pour l'instant, le projet de formation de Mombasa n'a qu'un effet limité dans la mesure où il faut encore procéder à des investissements considérables. Mais à long terme, et c'est ce que prouvent des expériences analogues dans d'autres pays, la formation et l'affectation de techniciens médicaux dans les hôpitaux permettront de rentabiliser les services, tant sur le plan technique que financier. Il a été possible en effet, dans des projets allemands menés à titre expérimental dans des cliniques, de faire des économies considérables par la mise sur pied de services de maintenance qui rendent quasiment superflus les services après-vente. Comment?

1. Par des réparations, compte-tenu bien sûr du niveau de connaissance technique nécessaire pour les effectuer. L'on commence, d'une manière générale, par les réparations simples: il est possible, du moins en théorie, de mettre sur pied un service de maintenance en mesure d'effectuer toutes les réparations. Des économies sont possibles dans la mesure où
 - a. le taux horaire dans ce cas ne dépasse pas la moitié du taux horaire d'un service après-vente,
 - b. il n'y a pas, comme pour le service après-vente, de frais de déplacement (temps, voiture, frais de service). En Allemagne, ces frais annexes représentent entre 14 et 18% de l'ensemble du budget de la maintenance,
 - c. le propre service de maintenance effectue les réparations en limitant au maximum les frais de main-d'œuvre. Il réduit également les besoins en pièces de rechange. Au lieu de changer une pièce défectueuse, il la répare. Il en découle une économie supplémentaire au niveau du matériel,
 - d. il est plus facile au service de maintenance qu'à un service après-vente de déceler l'origine de la défectuosité. Il est alors possible, en fonction de la nature des pannes, de proposer des stages de perfectionnement dans la manipulation des appareils. Se contenter de réparer n'est pas ici une solution. Il a été prouvé, dans des projets expérimentaux, qu'il était possible, par de tels stages d'instruction, de réduire jusqu'à 25% les frais de réparation.
2. Par la prise en charge de la maintenance régulière indispensable au bon fonctionnement des appareils: nettoyage des appareils, contrôle des réserves de produits nécessaires, remplacement des pièces sujettes à usure comme les tuyaux souples des appareils d'anesthésie ou de respiration artificielle ou les membranes-filtres des dialyseurs etc... Avantages du propre service de maintenance par rapport à un service après-vente: aucun frais de déplacement et frais de main-d'œuvre réduits. Sans compter qu'un grand nombre d'appareils ont besoin, pour fonctionner sans défaillance, d'une maintenance régulière.
3. Par la prise en charge de la maintenance préventive; elle recoupe certes la maintenance régulière mais c'est l'approche ici qui est différente. Il s'agit en l'occurrence de prévenir les dommages en les décelant très tôt et en les réparant immédiatement grâce à des inspections à intervalles réguliers. Il est possible ici aussi de déceler les causes des défectuosités, de reconnaître le cas échéant les erreurs

- a. Repairs are avoided and minimized through the identification of defects at an early stage.
- b. The availability of the units is increased as outage times resulting from defects are reduced.
- c. The safety of the equipment is considerably enhanced both for the patient and the user.
- d. The "service life" of the units being maintained is considerably extended compared with those which are not. This also leads to a perceptible reduction in the budget for investments.

Proper Maintenance would have prevented it

Some three years ago, the following incident took place in a West European clinic: after use, an infusion syringe pump was cleaned with an agent containing alcohol. The cleaning fluid penetrated into the interior of the unit on account of a damaged seal, where it vaporized. When the unit was switched on again two hours later, an explosion occurred. Splinters from the plastic casing injured the patient and nurse. What had happened? A spark was set off when the pump was switched on, which ignited the gaseous alcohol in the interior of the unit. Considerable damage was caused; the breakdown was as follows:

Total defect/unit	DM 3 200
Patient's compensation claim	DM 2 000
Nurse unable to work (three days)	DM 650
Loss of medical materials	DM 30
Costs for cleaning up and administration	DM 800
Overall damage:	DM 6 680

It appears very likely that this "accident" could have been avoided if preventive maintenance had been undertaken. The mechanical damage to the seal would have been recognised and would have been repaired for only DM 27.40 (DM 0.40 for the seal, DM 27.00 for personnel costs).

Preventive maintenance would thus have had an economic benefit of 6.680 : 27.40 in other words, DM 6 652.60 would have been saved. This may seem surprising at first, but it demonstrates that preventive maintenance costs little and yields a lot.

It goes without saying that not every maintenance phase prevents a defect because the failure probability in medical technology is slight. But even supposing that one defect can be prevented through every 100 maintenance jobs, the strategy is well-worth applying. Here in Europe, experience shows that repair costs can be reduced by some 40 to 50 per cent net through preventive maintenance.

On account of the cost structures in developing countries, savings of up to 80 per cent can be anticipated, mainly owing to the low labour costs. ■

de manipulation qui ont été commises. Ici aussi, une solution possible: des stages d'instruction appropriés. La maintenance préventive est finalement le service le plus rentable:

- a. elle permet d'éviter ou de réduire à un minimum les réparations par un dépistage précoce des dommages éventuels,
- b. elle permet de prolonger le temps de fonctionnement des appareils en réduisant les périodes de non-utilisation pour cause de dommages,
- c. elle permet d'améliorer considérablement la sécurité des appareils, et cela au profit des patients et du personnel,
- d. elle permet de prolonger considérablement la «longévité» des appareils entretenus par rapport à ceux qui ne le sont pas – une charge considérable en moins pour le budget d'investissements.

Un «accident» qui aurait pu être évité...

Il y a trois ans, dans une clinique d'Europe de l'Ouest: une pompe pour seringues d'infusion est nettoyée après usage avec un produit contenant de l'alcool. Un joint étant abîmé, le liquide s'infiltré à l'intérieur de l'appareil où il s'évapore. Deux heures plus tard, l'appareil est remis en marche: il explose. Des morceaux de plastic blessent le patient et l'infirmière. Que s'est-il passé? Au moment où la pompe pour seringues d'infusion a été remise en marche, il s'est produit une étincelle qui a enflammé l'alcool qui se trouvait à l'état gazeux dans l'appareil.

Le bilan des dégâts est considérable:

Destruction totale de l'appareil	DM 3 200
Dommages-intérêts pour le patient	DM 2 000
Non disponibilité de l'infirmière (3 journées de travail)	DM 650
Perte de matériel médical	DM 30
Frais de réparation et frais administratifs	DM 800
Total	DM 6 680

C'est un «accident» qui aurait pu très probablement être évité si les appareils avaient pu être soumis à titre «préventif» à un contrôle technique régulier. Il aurait été possible en effet de déceler à temps et de remplacer le joint défectueux. La réparation serait revenue à 27,40 DM (0,40 DM pour le joint et 27 DM pour frais de personnel). Cette réparation aurait donc permis d'économiser 6652,60 DM. Un calcul surprenant à priori mais qui prouve qu'une maintenance préventive coûter pas cher et peut rapporter gros. Il n'est pas possible, bien sûr, de déceler une imperfection à chaque contrôle technique; la technologie médicale en est à un tel stade en effet que les risques de panne sont peu élevés. Mais même s'il n'était possible de détecter une imperfection que sur cent contrôles seulement, c'est une stratégie qui reste rentable. L'expérience montre qu'en Europe, la maintenance préventive permet de réduire les frais de réparation nets de 40 à 50%. Dans les pays en voie de développement, il devrait être possible de les réduire jusqu'à 80%, notamment en raison du coût peu élevé de la main-d'œuvre. ■

Les expériences de Nyeri: Rien ne fonctionne sans personnel qualifié!

Il n'est pas sans dire que ce n'est qu'à la fin des années 1980 que de telles insuffisances dans le service de santé ont été prises en compte. «Les autorités responsables ont essayé de trouver des solutions au problème dès la fin des années 70», explique Lothar Stahl. «Après de longues délibérations, un composant décentralisé a été mis en place à côté du concept central d'entretien de l'état.» En conséquence, le nom donné au projet précédant les activités actuelles de la GTZ était «Technologie médicale appliquée pour les hôpitaux ruraux au Kenya», ce qui définit plus que suffisamment l'objectif de l'époque. Des efforts ont été faits pour résoudre tous les problèmes liés à l'entretien des équipements médicaux dans un hôpital. Le Provincial General Hospital de Nyeri, une ville provinciale avec plus de 50 000 habitants, située à deux heures de route de Nairobi, a été choisie pour le projet. Un bâtiment de réparation a été construit et un véhicule pour transporter les techniciens a été acheté. Cinq techniciens ont été recrutés. Cependant, très vite, un large éventail de problèmes est apparu : l'entretien et la réparation des équipements médicaux et des installations techniques ont nécessité du personnel qualifié, qui n'était pas disponible localement. En conséquence, les cinq techniciens locaux ont été fournis avec une formation continue. À partir de novembre 1981, les Kenyans, qui étaient qualifiés dans d'autres occupations techniques, ont été systématiquement familiarisés avec leur nouveau domaine de responsabilité à travers une formation interne avancée et des cours de maintenance liés.

Il n'est pas inutile de dire qu'il a fallu attendre les années 80 pour prendre conscience de tels problèmes dans le système hospitalier. «Dès la fin des années 70, les autorités compétentes ont essayé de trouver des solutions au problème», raconte Lothar Stahl. «Après mûre réflexion, l'on a fini par adjoindre au projet de l'Etat sur la maintenance, un projet à caractère centralisateur, une composante allant dans le sens d'une décentralisation.»

«Technologie médicale appliquée pour hôpitaux de province au Kenya» – tel était le nom du projet dont la GTZ s'est inspiré pour ses programmes d'action et qui traduit bien l'objectif prioritaire des efforts entrepris à l'époque : essayer de s'attaquer à tous les problèmes que posait la maintenance des appareils médicaux dans un hôpital.

Il fallait un emplacement au projet ; le choix s'est porté sur le Provincial General Hospital de Nyeri, une ville de province de plus de 50 000 habitants, à deux heures de voiture de Nairobi. Puis l'on a mis sur pied un atelier, acheté un véhicule pour les réparations à effectuer dans les hôpitaux des environs et embauché cinq techniciens.

C'est alors qu'apparaît le premier des problèmes qu'il faudra résoudre : celui d'un personnel qualifié pour la maintenance des appareils médicaux et des nombreuses autres installations techniques. Les cinq techniciens en place ont alors commencé une formation continue. Et à partir de novembre

Experience gained at Nyeri shows: Skilled Staff is essential!

à l'équipement qu'ils devaient résoudre. Ces cours de formation ont eu un effet très positif sur le travail quotidien à Nyeri : de janvier à décembre 1982, 899 réparations ont été effectuées. Précédemment, un défaut signifiait l'achat de nouveaux équipements. Cependant, si tous les équipements et les installations – des équipements médicaux aux installations pour l'approvisionnement en eau, l'éclairage d'urgence et la production d'électricité – auraient dû être remplacés, une somme de 6,5 millions de shillings kényans aurait été nécessaire. Au même moment, des efforts ont été faits à Nyeri pour trouver des méthodes économiques de maintenance et développer des solutions appliquées de réparation, dans la mesure du possible, à l'aide de matériaux disponibles localement.

Avec le projet, la capacité de faire un meilleur usage des ressources existantes a augmenté, surtout au début des années 1980 où le flux de fonds pour le développement des services de santé était menacé de sécher à cause de la stagnation économique mondiale. Le concept de maintenir l'équipement existant a été

1981, les Kenyans qui avaient jusqu'à présent suivi d'autres formations techniques ont pu, grâce à des mesures internes de formation continue, se préparer à leurs nouvelles tâches et se perfectionner dans la maintenance de certains appareils. Ces stages de formation n'ont pas tardé à avoir une influence positive sur le travail à Nyeri : de janvier à décembre 1982, les techniciens de l'hôpital ont en effet effectué au total 899 réparations. Avant, toute panne signifiait qu'il fallait remplacer le matériel. Mais s'il avait fallu cette année-là tout remplacer à chaque panne, depuis les appareils médicaux jusqu'aux installations nécessaires à l'approvisionnement en eau, à l'éclairage d'urgence et à la production d'électricité, le total des frais se serait élevé à 6,5 millions de shillings kényans.

Un autre effort a été fait parallèlement à Nyeri, d'une part, pour développer la rentabilité des méthodes de maintenance, de l'autre, pour mettre au point des possibilités de réparation faisant le plus possible appel aux matériaux disponibles sur place.

Les expériences de Nyeri: Rien ne fonctionne sans personnel qualifié!

Il n'est pas sans dire que ce n'est qu'à la fin des années 1980 que de telles inadéquacies dans le service de santé ont été réalisées. «Les autorités responsables ont essayé de trouver des solutions au problème dès la fin des années 70», explique Lothar Stahl. «Après de longues délibérations, un composant décentralisé a été mis en place à côté du concept central d'entretien de l'état.» En conséquence, le nom donné au projet précédant les activités actuelles de la GTZ était «Technologie médicale appliquée pour les hôpitaux ruraux au Kenya», ce qui définit plus que suffisamment l'objectif à l'époque. Des efforts ont été faits pour résoudre tous les problèmes liés à la maintenance de l'équipement technique dans un hôpital. Le Provincial General Hospital de Nyeri, une ville provinciale avec plus de 50 000 habitants, située à deux heures de route de Nairobi, a été choisie pour le projet. Un bâtiment de réparation a été construit et un véhicule pour transporter les techniciens a été acheté. Cinq techniciens ont été recrutés. Cependant, très vite, un large éventail de problèmes est apparu: la maintenance et la réparation de l'équipement technique et de l'équipement médical ont nécessité du personnel qualifié, qui n'était pas disponible localement. En conséquence, les cinq membres du personnel local ont été fournis avec une formation continue. À partir de novembre 1981, les Kenyans, qui étaient qualifiés dans d'autres occupations techniques, ont été systématiquement familiarisés avec leur nouveau domaine de responsabilité à travers une formation interne avancée et des cours de maintenance liés.

Il n'est pas inutile de dire qu'il a fallu attendre les années 80 pour prendre conscience de tels problèmes dans le système hospitalier. «Dès la fin des années 70, les autorités compétentes ont essayé de trouver des solutions au problème», raconte Lothar Stahl. «Après mûre réflexion, l'on a fini par adjoindre au projet de l'Etat sur la maintenance, un projet à caractère centralisateur, une composante allant dans le sens d'une décentralisation.»

«Technologie médicale appliquée pour hôpitaux de province au Kenya» – tel était le nom du projet dont la GTZ s'est inspiré par la suite pour ses programmes d'action et qui traduit bien l'objectif prioritaire des efforts entrepris à l'époque: essayer de s'attaquer à tous les problèmes que posait la maintenance des appareils médicaux dans un hôpital.

Il fallait un emplacement au projet; le choix s'est porté sur le Provincial General Hospital de Nyeri, une ville de province de plus de 50 000 habitants, à deux heures de voiture de Nairobi. Puis l'on a mis sur pied un atelier, acheté un véhicule pour les réparations à effectuer dans les hôpitaux des environs et embauché cinq techniciens.

C'est alors qu'apparaît le premier des problèmes qu'il faudra résoudre: celui d'un personnel qualifié pour la maintenance des appareils médicaux et des nombreuses autres installations techniques. Les cinq techniciens en place ont alors commencé une formation continue. Et à partir de novembre

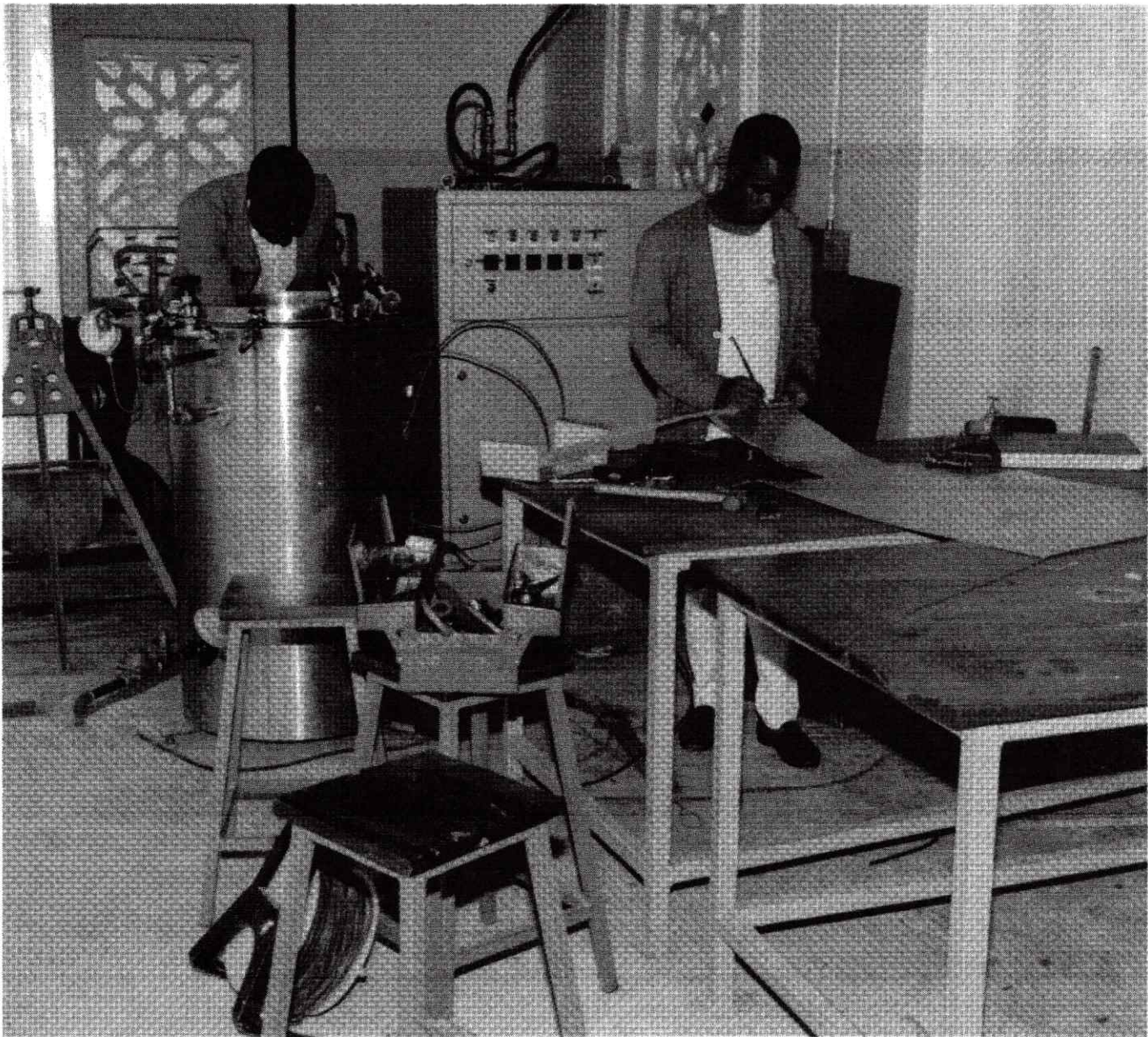
Experience gained at Nyeri shows: Skilled Staff is essential!

à l'équipement qu'ils devaient résoudre. Ces cours de formation ont eu un effet très positif sur le travail quotidien à Nyeri: de janvier à décembre 1982, 899 réparations ont été effectuées. Précédemment, un défaut signifiait souvent l'achat de nouveau matériel. Cependant, si tout l'équipement et les installations – de l'équipement médical aux installations pour l'approvisionnement en eau, l'éclairage d'urgence et la production d'électricité – auraient dû être remplacés, une somme de 6,5 millions de shillings kényans aurait été nécessaire. Au même moment, des efforts ont été faits à Nyeri pour trouver des méthodes économiques de maintenance et développer des solutions appliquées de réparation, dans la mesure du possible, à l'aide de matériaux disponibles localement.

Avec le projet, la capacité de faire un meilleur usage des ressources existantes a augmenté, surtout au début des années 1980 où le flux de fonds pour le développement des services de santé était menacé de s'essouffler en raison de la stagnation économique mondiale. Le concept de maintenir l'équipement existant a été

1981, les Kenyans qui avaient jusqu'à présent suivi d'autres formations techniques ont pu, grâce à des mesures internes de formation continue, se préparer à leurs nouvelles tâches et se perfectionner dans la maintenance de certains appareils. Ces stages de formation n'ont pas tardé à avoir une influence positive sur le travail à Nyeri: de janvier à décembre 1982, les techniciens de l'hôpital ont en effet effectué au total 899 réparations. Avant, toute panne signifiait qu'il fallait remplacer le matériel. Mais s'il avait fallu cette année-là tout remplacer à chaque panne, depuis les appareils médicaux jusqu'aux installations nécessaires à l'approvisionnement en eau, à l'éclairage d'urgence et à la production d'électricité, le total des frais se serait élevé à 6,5 millions de shillings kényans.

Un autre effort a été fait parallèlement à Nyeri, d'une part, pour développer la rentabilité des méthodes de maintenance, de l'autre, pour mettre au point des possibilités de réparation faisant le plus possible appel aux matériaux disponibles sur place.



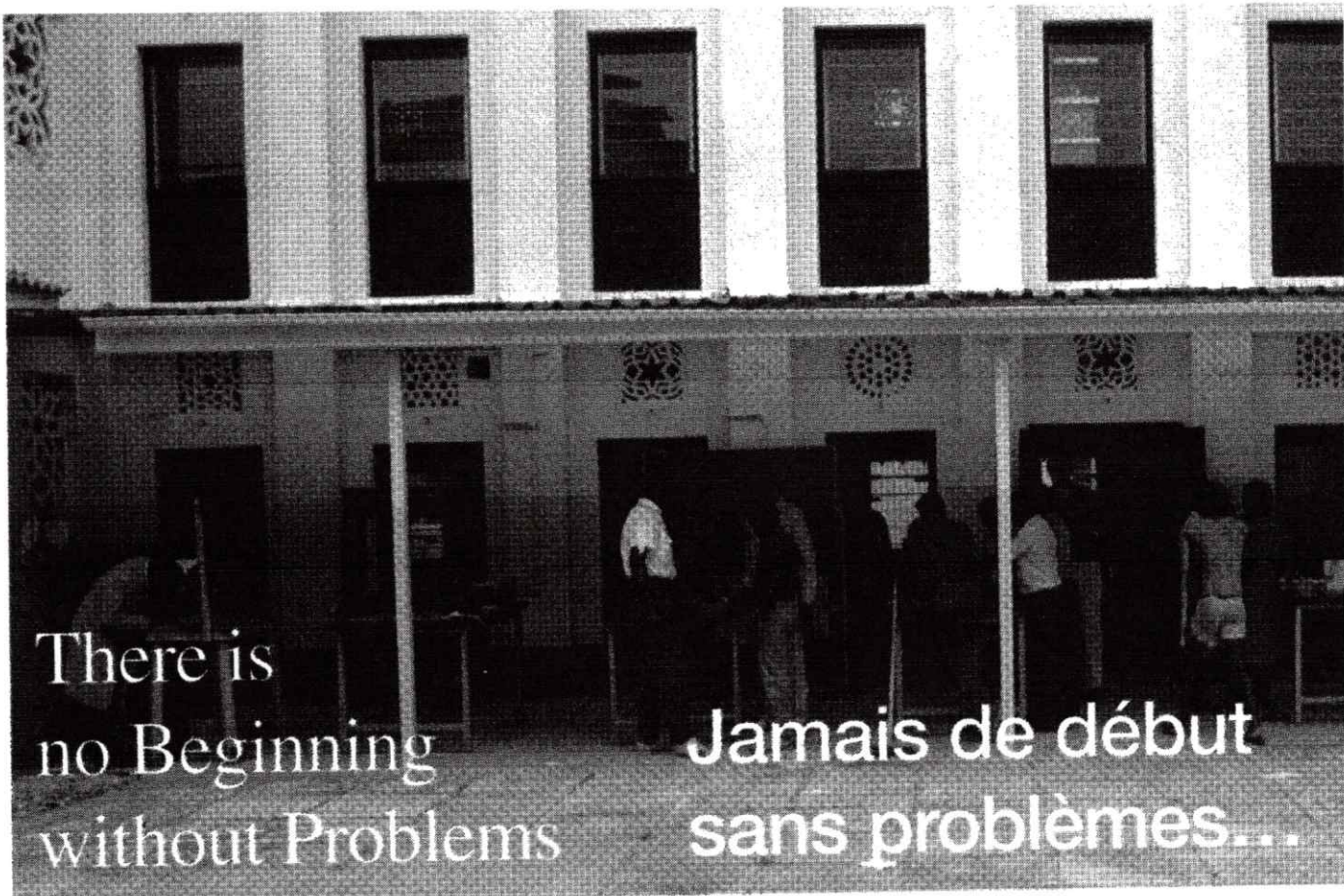
It is estimated that within the scope of the project, two technicians (crafts training) and one technician (artisan training) are needed per 100 beds for maintenance

L' on part du principe, dans le projet, qu' en matière de maintenance hospitalière, il faut deux techniciens avec formation de manuel et un technicien avec formation d' artisan pour 100 lits d' hôpitaux

on. The Nyeri model was observed with interest in other hospitals throughout the country. After only a few years, the project was an economic success, particularly as the percentage of equipment outages dropped thanks to user training courses. Nurses in particular were provided with advanced training in up to two-day long equipment user courses. The project revealed that two hospital craftsmen and one technician were required per 100 hospital beds. In Nyeri, this need could be temporarily covered through internal training courses. But this did not change the situation much at all throughout Kenya. At the time, the country lacked workshop staff who were specially trained in the required occupations. The logical thing to do was to tackle the problem at its roots and train medical technicians. ■

La volonté de tirer le plus grand parti possible des ressources existantes s'est d'autant plus développée qu'au début des années 80, avec la crise économique mondiale, l'aide à la Santé publique risquait sérieusement d'être compromise. L'idée d'entretenir les équipements existants fit donc son chemin. C'est ainsi que dans d'autres hôpitaux du pays, l'on s'est mis à suivre avec un vif intérêt le projet de Nyeri, déjà rentable quelques années seulement après son lancement. Le fait est qu'il avait été possible de réduire considérablement le nombre de pannes, et cela grâce à des stages de perfectionnement pour la manipulation des appareils. Ces stages intensifs, parfois jusqu'à deux jours, s'adressaient en premier lieu aux infirmières.

Le projet a montré que pour 100 lits d'hôpitaux, il fallait deux ouvriers et un technicien médical. A Nyeri même, il a été possible de couvrir les besoins de l'hôpital en spécialistes de la maintenance par des stages de formation internes. Mais cela ne changeait pas pour autant la situation générale à l'échelon national; il n'existait pas d'ouvriers spécialisés à l'époque au Kenya. Il paraissait donc logique de s'attaquer directement à l'une des racines du mal et de commencer par former des techniciens médicaux. ■



There is
no Beginning
without Problems

Jamais de début
sans problèmes...

If the first year of our graduates makes a mess of things in practice, then the whole project is in jeopardy." The words of Reinhold Werlein reproduced in the "Ärzte Zeitung" on February 1st, 1989. At the time, the first 20 trainees were still to sit their final examination to qualify as medical technicians. And the success or failure of the training project would only reveal itself in practice. It appears today as if the head of the Department of Medical Engineering at Mombasa Polytechnic does not have anything to worry about any longer as far as this is concerned. Admittedly, it is still essential to provide support for "green" Polytechnic graduates – intensive follow-up work continues to be essential. But today the project has turned the corner.

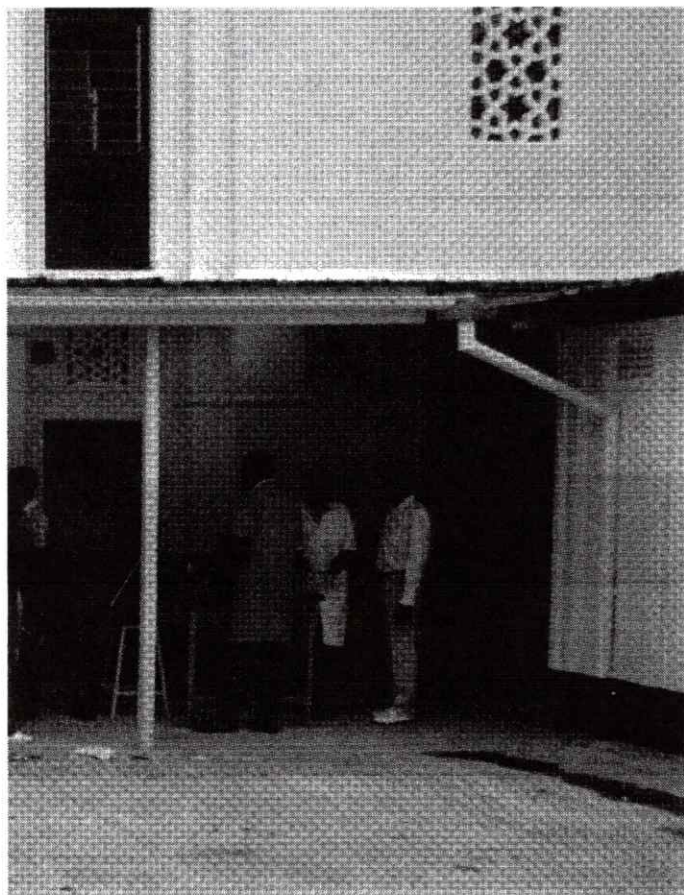
Let us look back: intensive cooperation has existed since the early 1970s between the Polytechnic in Mombasa/Kenya and the Federal Republic of Germany. Many buildings, such as the computer centre or the electronics workshop at the training facility established in 1948, were set up with German assistance. Looking back at almost 20 years of joint development work, Dr. Orie, the Polytechnic's director feels that "German-Kenyan cooperation has proved itself." As the Polytechnic is fully integrated in the Kenyan training system and furthermore, training berths in basic subjects such as electronics, electrical engineering, construction or mechanics were available, it was obviously the right thing to do – based on the experience gained at Nyeri – to set up a department for "Medical Engineering" at the institute making use of the existing facilities for the basic technical training together with the teaching staff available there. Modifications, workshop installations and additional qualifications for the local instructors were only needed for the speciality-related sector. Through the exchange of notes between the two governments in April 1985, the "Training of Hospital Technicians at the Mombasa

Si nos premiers diplômés ne réussissent pas dans la pratique une fois sortis de chez nous, nous sommes dans de beaux draps avec tout notre projet». Le «Ärzte Zeitung» (Journal des Médecins) du 1^{er} février 1989 ne fait que citer Reinhold Werlein, directeur du «Département of Medical Engineering» à l'Institut Polytechnique de Mombasa. Les 20 premiers élèves n'avaient effectivement pas encore passé l'examen final de technicien médical. Il fallait ensuite attendre la pratique pour juger du succès, ou non, du projet.

Il semble aujourd'hui que le directeur du projet n'ait plus guère de souci à se faire à ce sujet. Il faut encore, bien sûr, épauler les techniciens fraîchement sortis de Polytechnique. Mais d'une manière générale, le projet a franchi le cap difficile...

Un coup d'œil en arrière: dès le début des années 70, il existe déjà une étroite coopération entre l'Institut Polytechnique de Mombasa et la République fédérale d'Allemagne. C'est avec l'aide allemande en effet qu'ont pu être construits un grand nombre de bâtiments comme le centre d'ordinateurs ou l'atelier d'électronique de cet Institut fondé en 1948. «La coopération germano-kenyane a fait ses preuves», estime le docteur Orie, recteur de l'Institut Polytechnique, en faisant le bilan des 20 dernières années.

Comme l'Institut Polytechnique est entièrement intégré dans le système de formation du Kenya et qu'il offrait déjà à l'époque des possibilités de formation dans des disciplines de base comme l'électronique, l'électrotechnique, la construction ou la mécanique, il paraissait logique et judicieux, après les expériences de Nyeri, d'y créer une option «Medical Engineering» en se servant, d'une part, des installations existantes indispensables à la formation technique de base, de l'autre, des professeurs déjà en poste à l'Institut. Il n'y avait que la partie spécifique à cette nouvelle option qui nécessi-



Polytechnic" project got underway. In May 1986, the first 20 students began training, the second class followed in January 1987.

Training for the Instructors

"In order to improve the standard of hospital technology in Kenya, we are supporting the Kenyan Ministry of Health in setting up a training centre for hospital technicians. The theoretical training takes place at a Polytechnic while the practice-oriented part – which is clearly accentuated – is carried out in a hospital workshop" – this was the introduction to a GTZ advertisement which ran in the "ZEIT" on October 18th, 1985. The field of duties then followed in terse form: drawing up curricula, organizing the training structure, the further instruction of instructors and general teaching duties, it quite simply said. It must be stressed though that first of all it was essential to create the basic prerequisites for proper instruction: an old building at the Polytechnic was converted and renovated, classrooms, workshops and offices set up, instruction material selected and procured and the syllabus worked out and improved. In addition, there was the fact that the original five Kenyan teachers – taken over from other specialities "mechanics" and "electronics" at the Polytechnic – had no technical training on the hospital sector and in some cases, no pedagogic training either so that the GTZ experts had to support their Kenyan colleagues in shaping the instruction programme or had to teach themselves. Parallel to this, deficits were eliminated by means of further instruction measures financed by the GTZ abroad. Now, there are seven specialised teachers

tait de nouveaux équipements (locaux et ateliers) et impliquait une spécialisation pour les instructeurs locaux.

C'est avec l'échange de correspondance entre les deux gouvernements allemand et kenyan d'avril 1985 que le projet «Formation de techniciens hospitaliers à l'Institut Polytechnique de Mombasa» voit le jour. En mai 1986, les 20 premiers étudiants entament leur formation; une seconde classe démarre en janvier 1987.

Formation pour les instructeurs

«Pour améliorer le niveau de la technique hospitalière au Kenya, nous aidons le Ministère de la Santé kenyan à créer un centre de formation pour techniciens hospitaliers. La formation comprend une partie théorique, enseignée à l'Institut Polytechnique, et une partie pratique – la plus importante – à suivre dans un atelier d'hôpital». Tel était le début d'une offre d'emploi du GTZ, publiée dans l'hebdomadaire allemand «Die Zeit» du 18 octobre 1985. Suivait le descriptif des tâches: élaboration des programmes d'études, organisation de la formation, organisation de la spécialisation des enseignants, prise en charge de cours.

Il restait encore quelques préalables à remplir avant de pouvoir dispenser un enseignement valable. L'on a donc transformé et rénové un ancien bâtiment de l'Institut Polytechnique, équipé des salles de cours, des ateliers et des bureaux, choisi et acheté du matériel didactique. Comme les cinq premiers enseignants kenyan – provenant des départements «mécanique» et «électronique» – n'avaient aucune formation spécifique en technique hospitalière ni, pour la plupart, de formation pédagogique, c'étaient les experts du GTZ qui les aidaient à préparer leurs cours ou enseignaient parfois eux-mêmes. Il était également possible pour les instructeurs de suivre des cours de perfectionnement à l'étranger, financés par le GTZ.

Il existe aujourd'hui, pour enseigner la technique hospitalière, sept professeurs qualifiés et six techniciens de laboratoire, c'est-à-dire au moins deux professeurs par matière. Il s'agit cependant de continuer à former les professeurs kenyan. A leur programme figurent actuellement des stages de formation pour certains appareils ou groupes d'appareils directement auprès des entreprises.

Comme il y a aujourd'hui suffisamment de professeurs pour assurer les cours, il est possible d'envoyer deux instructeurs en même temps à ces stages. Sur le plan administratif également, les collaborateurs du GTZ ont pu être déchargés d'un grand nombre de tâches. La direction du département «Medical Engineering», assumée pendant de longues années par Reinhold Werlein, a pu ainsi être confiée à un professeur kenyan, monsieur Kanosi.

Ce sont également des instructeurs kenyan qui assument aujourd'hui la majeure partie des tâches administratives. Pour cela, il a été décidé, en accord avec le recteur de l'Institut Polytechnique, de créer, à l'intérieur même du Département, trois ressorts:

- «Course Tutor», le responsable du cours, chargé de s'occuper des problèmes des étudiants,
- «Génie bio-médical» et «Technique hospitalière»; les professeurs responsables de ces matières décident du programme.

and six laboratory technicians available so that each speciality and the associated practical studies can be taught by at least two teachers. Notwithstanding, there is still a need for more advanced instruction for the Kenyan teaching staff. Currently, special training courses for certain equipment and equipment groups at the firms manufacturing them are being given particular emphasis. In view of the enhanced staffing situation, it is now even possible for two instructors to take part in advanced training courses simultaneously without there being any negative effects on the running instruction programme.

There is also relief for the GTZ members of staff in the administrative sector of the department as well. In the meantime, Mr. Kanosi has taken over as head of the "Medical Engineering" department, a post held for some length of time by Reinhold Werlein. In addition, the Kenyan instructors today cope with the bulk of all other administrative duties which crop up. In this connection, the department was split up into the following sectors following consultations with the head of the Polytechnic:

- „course tutor" who is in charge of the course and responsible for student matters,
- „medicine technology" and "hospital technology" with those in charge responsible for the subject matter and specialized training in these subjects,
- and "external service" with the man in charge responsible for looking after the interests of former students, for refresher courses and for service performances at private hospitals.

40 per cent Theory and 60 per cent Practice

"Alone the developing of the curriculum in the speciality 'hospital technology' geared to the specific requirements of a developing country," according to the pedagogue Rolf Breiter, "was a completely new task for the GTZ. Kenya's training system and level had to be taken into account as well as the instruction programmes, examinations, finances, the labour market conditions and many other things." Admittedly, in 1985 a provisional syllabus drawn up by a commission at the Polytechnic was available. In basic subjects such as mathematics and engineering it had been possible to make use of existing Kenyan curricula, however, in the field of "medical technology" work had to start at the bottom. A completely new curriculum had to be developed. In this connection, any overlapping of material with craftsman training in the field of maintenance of medical technical equipment had to be avoided. In other words there was still a lot to do before the curricula were approved by the responsible Kenyan control bodies, the Kenyan Institute of Education (KIE) and the Kenya National Examination Council (KNEC). The KIE coordinates all non-university courses of training, the KNEC is responsible for intermediate and final examinations and the Medical Training College (MTC) is responsible for medical training courses.

Today, a second further improved curriculum is the basis for instruction. During the first third of the two-and-a-half year long training course, priority is accorded the subjects mathematics, electrical engineering, mechanics, workshop theory

- «Service Externe»; le responsable de ce service s'occupe des étudiants après la fin de leurs études (cours de perfectionnement et affectation dans des hôpitaux privés).

40% de théorie et 60% de pratique

«Rien que l'élaboration des programmes d'études en «Technique hospitalière», des programmes tenant compte des besoins spécifiques d'un pays en voie de développement, a confronté le GTZ à une tâche entièrement nouvelle», explique le pédagogue Rolf Breiter. «Il a fallu prendre un grand nombre de choses en considération: le système de formation et le niveau de l'enseignement au Kenya, les programmes, les examens, les finances, la situation sur le marché de l'emploi etc...» Il existait bien un ensemble de «lignes directrices» élaboré par une Commission de l'Institut Polytechnique; il existait déjà, pour des matières de base comme les «mathématiques» ou le «génie-civil», des programmes kenyans; mais pour le «génie bio-médical», il fallait reprendre à la base. Il fallait mettre au point un nouveau programme en évitant des recoupements avec la formation d'ouvrier spécialisé en maintenance des appareils médicaux. Il y avait donc encore beaucoup à faire avant que les programmes de «génie bio-médical» puissent être acceptés par les «instances de contrôle» kenyannes: le «Kenyan Institute of Education» (KIE) et le «Kenya National Examination Council» (KNEC). Le KIE coordonne toutes les filières de formation non universitaires, le KNEC est responsable des examens en cours et en fin d'études; le MTC est responsable des formations médicales.

Un second programme d'études a donc été mis au point. La formation de technicien médical dure deux ans et demi. Au programme du premier tiers figurent essentiellement des matières de base: mathématiques, électrotechnique, mécanique, théorie et pratique du travail en atelier, anatomie, physiologie et organisation. Un examen intermédiaire au bout de six semaines de cours permet de tester le niveau de connaissances des candidats.

Au cours des six «Semestres» suivants (unités de formation de douze semaines chacune), les matières revêtent un caractère plus spécifique: «machines et systèmes» ou «génie bio-médical», avec cours théoriques en salles de cours et stages pratiques en atelier, ou encore «electronique appliquée» ou «organisation». Parallèlement, les étudiants en «génie bio-médical» effectuent un stage de neuf mois dans l'un des deux ateliers de Nyeri ou de Mombasa. Par groupe de deux et suivis par un professeur, ils font pratiquement tous les services de l'atelier.

«Nous donnons la priorité à la formation manuelle, une formation proche de la réalité», souligne Rolf Breiter. «La pratique représente 60% de la formation». Une pratique qui s'acquiert, en dehors du stage, dans les laboratoires et les ateliers de l'Institut Polytechnique. «Mais», fait-il remarquer, «nous ne pouvons pas encore faire, dans un certain nombre de matières, les expériences en laboratoire qui seraient nécessaires.»

Autre tâche extrêmement délicate: le choix et l'acquisition du matériel didactique. Il fallait ici tenir compte d'un certain nombre de facteurs: finances, définition des programmes en fonction des besoins d'un pays en voie de développement et



and practice, anatomy and physiology as well as organization. At the end of these 36 weeks of instruction, an intermediate examination is held to determine progress. During the following six terms (each comprising 12 weeks of instruction) occupation-related subjects are given pride of place. "Machines and systems" – both in theory and practice, "medical technology" – again in theory and practice, both in the classroom as well as in the workshop "applied electrical engineering", "organization" and "computers" are the key subjects. During this phase of training, the future medical technicians also complete a period of practical studies in one of the two training workshops. Thereafter, they have to prove themselves in practice in Nyeri or Mombasa. They spend their time there in groups of two, with a qualified expert in charge of them – rotating through the various workshop departments. Breiter describes the training for the future medical technicians as being "practical and close to reality". This side "accounts for around 60 per cent of instruction". Apart from the practical period of studies, it is mainly carried out in the various laboratories and workshops at the Polytechnic. "However," he admits "there's still a lack of suitable lab tests in every subject." The selection and procurement of instruction literature also caused considerable headaches. The costs had to be taken into account, the contents observed with respect to their relevance for a developing country, the level, the didactic approach and many other things had to be considered before purchases were made. At present, the project has a set of books available per year, which is required practically down to the last book for the period of training. Furthermore, a reference library is being established.

Today, Rolf Breiter and his colleagues are engaged in revising the syllabus for the third time. Kenya introduced the 8-4-4 educational system in 1988. This new system must now be incorporated in the curricula for the medical technicians.

du niveau de connaissances des candidats, méthodes pédagogiques etc... Les manuels sont achetés pour l'ensemble de la classe et prêtés aux étudiants. L'on est en train de mettre sur pied une bibliothèque qui permet aux étudiants de consulter sur place les ouvrages dont ils ont besoin. Rolf Breiter et ses collègues élaborent actuellement le troisième programme d'études en «génie bio-médical» pour l'adapter au système de formation 8-4-4 introduit en 1988 au Kenya.

Salles de cours, ateliers, bureaux – l'agencement

En septembre 1988, quand «l'école de Techniciens médicaux» accueille sa troisième classe et fonctionne pratiquement «à plein rendement», il manque encore un assez grand nombre de locaux. Un rapport fait au premier semestre 1988 souligne par exemple que pour l'option «Operation Theater Equipment», il a fallu ouvrir provisoirement un laboratoire dans un bâtiment voisin. La formation de technicien médical, qui met l'accent sur la partie pratique, requiert en effet des laboratoires en grand nombre. L'expérience a montré qu'il n'était pas possible, sur le plan de l'organisation, de s'en sortir avec les locaux existants. Au second trimestre 1988, le laboratoire d'«electronique appliquée» a donc été agrandi et équipé pour recevoir 20 étudiants. Mais il n'était toujours pas possible d'enseigner d'autres matières, faute de places de laboratoire. L'atelier, lui, n'existait que sur le papier. Il n'existait enfin que deux salles de cours pour trois classes d'étudiants.

Il a donc fallu déménager les techniciens médicaux dans un autre bâtiment. Après de multiples travaux de transformation et de rénovation, l'école comprend désormais, pour la

Classrooms, Workshops, Offices – the Design

When the "Medical Technician School" enrolled its third year in September 1988 and reached "full strength", the facilities were far from complete. "For instruction in 'Operation Theatre Equipment'" – according to the project report for the first six months of 1988, "a further laboratory was set up provisionally in a neighbouring building. The training course requires high laboratory availability as it is mainly geared to practice. Findings show that it is not possible in organizational terms to manage with the space that is available." In the second half year of 1988, the laboratory for "Applied Electronics" was developed to cater for a full contingent of 20 and set up correspondingly. However, the required lab working places continued to be unavailable for various subjects, the service workshop only existed on paper and there were only two classrooms for three courses. It was only when the medical technicians were provided with a further building that sufficient space became available. Following modifications and renovations, today there are two practical instruction rooms for "medical technology" as well as one each for "X-ray and dental technology", "electronics", "electrical engineering" and "installation technology" together with a general workshop. In the interim, the service workshop has also been set up and each class has an instruction room of its own. Admittedly, some items of equipment, lab appliances and instruction material are still lacking, "but no comparison to the beginning" says Reinhold Werlein. "At the time, we had to move constantly shuttle back and forth between various buildings and improvised great deal. Practical training, upon which we placed particular importance, really suffered at first because of the lack of proper lab facilities."

The first Graduates

"Imagine that you are maintenance technician at the Coast Provincial General Hospital and the hospital intends purchasing a second-hand, well maintained X-ray unit from the Mombasa Private Hospital for 80,000 K.Sh. What has to be considered when buying the unit and which advice would you give to the relevant decision-making body?" This was one of the questions in the field of "organization", which faced the first intake during their examination in the spring of 1989. The final examination, like the entire course of instruction, should be as much as possible related to practice. The authorities responsible for examinations in Kenya had allocated three hours for answering the total of eight questions. Three had to be correct to ensure a pass. Three hours were also allocated for the subjects "electrical engineering", "medical technology", "systems and machines" and "mathematics".

Eighteen candidates passed the final examination at their first attempt. Two had to resit. But then, they had all qualified. On August 2nd 1989, the Minister for Technical Training and Applied Technology, Professor Sam Onger, awarded them their diplomas. ■

partie pratique, deux grandes salles de cours pour la «technique médicale» et une salle pour chacune des options suivantes: «technique dentaire et radiologie», «electronique», «electrotechnique», «technique des installations». L'école compte également un atelier général et, entre-temps, un atelier de maintenance. Chaque classe d'étudiants dispose aujourd'hui de sa propre salle de cours. Il existe bien sûr encore une certaine pénurie: manque d'équipements et d'instruments de laboratoire, certaines matières ne peuvent pas encore être enseignées. «Mais c'est sans comparaison possible par rapport au début», estime le responsable du département, Reinhold Werlein. «A l'époque, il fallait constamment déménager, faire la navette entre plusieurs bâtiments et, la plupart du temps, improviser. C'est surtout la partie pratique de la formation, à laquelle nous attachons une grande importance, qui a souffert au départ du manque de laboratoires.»



Les premiers diplômés

«Imaginez que vous êtes technicien médical au Coast Provincial General Hospital et que cet hôpital envisage d'acheter au Mombasa Private Hospital un appareil de radioscopie, non pas neuf mais en bon état. Le prix est de 80 000 shillings kenyans. A quoi faut-il faire particulièrement attention pour l'achat de l'appareil et quels conseils donneriez-vous aux organismes de décisions concernés?» Telle était l'une des questions posées aux premiers candidats à l'examen de technicien médical, option «organisation», au printemps 1989. Un examen à l'image même de l'ensemble de la formation, c'est-à-dire axé sur la pratique.

En option «organisation», les candidats avaient trois heures pour répondre aux huit questions posées. Il leur fallait répondre de façon satisfaisante à trois d'entre elles au moins pour obtenir cette unité de valeur. Trois heures de préparation ont été également accordées dans les quatre disciplines «electrotechnique», «technique médicale», «systèmes et machines» et «mathématique».

18 candidats ont réussi leur examen du premier coup; deux autres ont dû passer un examen de rattrapage. Ils ont tous, finalement, obtenu leur diplôme. Le 2^{ème} août 1989, ils recevaient leur certificat des mains du Ministre de la Formation Technique et de la Technologie appliquée, le Prof. Dr. Sam Onger. ■