



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

06877

Distn.  
BIBLIOTHÈQUE  
UNIVERSITAIRE  
3, rue de la Sorbonne  
Paris, France

ASSOCIATION DANS LE DOMAINE DE LA NORMES  
INDUSTRIELLE ET DU CONTRÔLE DE LA QUALITÉ;

(DE/241/1/8/C/11-C)

REPUBLIQUE DU ZAIRE.

Rapport technique

Etabli pour le Gouvernement du Zaïre par  
Emile P. Plumier, Ingénieur Général des instruments de mesure,  
expert en métrologie légale de l'Organisation des Nations Unies  
pour le développement industriel,  
Organisation chargée de l'exécution du projet pour le compte  
du Programme des Nations Unies pour le développement.

\* Le présent document a été reproduit tel quel.



S O M M A I R E

-----

	Pages
- RESUME	iv
- INTRODUCTION	1 à 16
1.- Généralités	1
2. - Situation du Bureau de Kinshasa en Juillet 1975	2
3. - Situation au départ de l'expert - octobre 1975	4
3-1 Personnel	4
3-2 Locaux	5
3-3 Matériel	5
3-3-1 Matériel technique	5
3-3-2 Véhicule automobile	9
3-3-3 Poinçons	9
3-4 Ordonnance-loi relative aux unités de mesure, au contrôle des instruments de mesure et à la création d'un Service National de Métrologie.	10
3-5 Fabrication nationale de poids et de balances - Réparateurs d'instruments de mesure.	12
3-6 Propagande métrique	14
3-7 Situation du Service des Poids et Mesures à l'intérieur du Zaïre	15
3-8 Stages de formation et de perfectionnement	15
3-9 L'Organisation internationale de métrologie légale (OIML)	16
- CONCLUSIONS	17
- RECOMMANDATIONS	18 à X
1. - Organisation et Développement du Service National de Métrologie	18
1-1 Première phase	18
1-2 Deuxième phase	19
1-2-1 Création de bureaux régionaux dans le Zaïre	19
1-2-2 Le Service central à Kinshasa	20
1-3 Troisième phase	21
1-3-1 Centres locaux de vérification	21
1-3-2 Développement du Service Central	22
1-4 Conclusion	23

	Pages
<b>2. - Assistance technique</b>	24
2-1 Première phase	24
2-2 Deuxième phase	24
2-2-1 Création de bureaux régionaux	25
2-2-2 Le Service central à Kinshasa	25
2-3 Troisième phase	26
2-3-1 Centres locaux de vérification	26
2-3-2 Développement du Service central	27
2-4 Estimation du coût de l'assistance technique	28
2-4-1 La contribution du PNUD	28
Tableau 1.	29
2-4-2 La Contribution du Gouvernement	30
Tableau 2.	31
<b>- ANNEXES</b>	32 à 56
1. - Liste des personnalités auxquelles l'expert a été présenté au cours de sa mission.	32
2. - Caractéristiques des poinçons.	33
3. - 3.1 Ordonnance-loi relative aux unités de mesure, au contrôle des instruments de mesure et à la création d'un Service national de métrologie dans la République du Zaïre.	35
3.2 Rapport de présentation de l'ordonnance-loi à la signature du Président de la République.	40
3.3 Arrêté départemental relatif aux unités de mesure	42
3.4 Arrêté départemental relatif au contrôle des instruments de mesure	44
4. - Eléments pour un programme de formation d'ajusteur-balancier.	48
5. - Article de presse paru dans le journal ELIMA du 17 août 1975.	49
6. - Projet d'entretien télévisé.	51

R É S U M É du rapport

1. - La mission de l'expert se situe dans le cadre du Projet ONUDI "Assistance dans le domaine de la normalisation industrielle et du contrôle de la qualité".

L'importance de la métrologie dans le développement de l'économie d'une nation et son rôle prédominant dans le contrôle de la qualité des produits industriels justifient l'étude projetée.

Un Service national de métrologie bien organisé et efficace n'est pas une charge financière pour un Etat, car les ressources qu'il lui procure au moyen des taxes de vérification suffisent largement à équilibrer son budget.

2. - Le Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa est dans une situation précaire qui nuit à son efficacité : le local est exigu et mal situé, le matériel est insuffisant, le personnel est peu nombreux.

3. - L'expert propose des mesures à prendre en priorité pour remédier à cette situation et rend compte de ses activités pendant sa mission :

L'effectif du personnel devra être porté rapidement à 6 agents, recrutés dans les établissements d'enseignement technique ; il est nécessaire de recruter un agent de niveau supérieur qui pourrait devenir le chef du service de métrologie.

- Un local a été trouvé, mais il doit être réparé et aménagé en bureaux.

- Du matériel technique est recommandé pour le Bureau de Kinshasa. Il comprend des étalons de précision internationale et des instruments de travail pour les agents de moindre précision. Ce sont des mesures de capacité, des mesures de longueur, des masses étalonnées et des instruments de pesage.

- Un véhicule automobile est indispensable à des agents appelés à se déplacer fréquemment et à transporter du matériel lourd et encombrant.

- Des projets de lettres ont été préparés pour obtenir de graveurs belge et français des propositions en vue de la fabrication des poinçons nécessaires au Service de métrologie.

4. - L'expert a préparé, en collaboration avec le personnel zaïrois, des textes qui seront le fondement légal du Service national de métrologie et du contrôle des instruments de mesure au ZAIRE.

Un projet d'ordonnance-loi et des textes d'application sont analysés et annexés au rapport.

5. - La fabrication nationale des poids et des balances doit être encouragée dès maintenant. La réparation des instruments doit être assurée soit par les réparateurs que l'expert a pu rencontrer, soit par les agents du service eux-mêmes. Dans ce but, l'INPP (Institut National de Préparation Professionnelle) doit s'occuper de leur formation. L'expert a rencontré le Directeur Régional de l'INPP à Kinshasa ; un programme de stage de formation est à l'étude.

6. - Les agents d'un Service de métrologie doivent assurer l'uniformité des mesures dans le pays. Ils doivent faire connaître leur Service, son rôle, son utilité, auprès du public et du corps enseignant. L'expert a pu faire paraître un article sur la Métrologie légale dans la presse ; il a été interviewé par l'AZAP (Agence zaïroise de presse) à deux reprises.

7. - La situation du Service de métrologie à l'intérieur du Zaïre devra être étudiée soigneusement au cours des prochaines missions d'experts.

8. - L'expert préconise des stages de formation dans des bureaux de contrôle de pays industrialisés et insiste sur une formation pratique. Les stages dans des Ecoles de métrologie seront envisagés un peu plus tard pour donner aux agents ayant le plus de responsabilités une formation théorique plus poussée.

9. - L'expert recommande l'adhésion du ZAÏRE à l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML) dont il rappelle les buts et l'organisation.

10. - En conclusion, l'expert estime que les conditions de remise en route du Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa pourraient être rapidement réunies.

Leur réalisation est absolument nécessaire pour continuer l'entreprise et développer rationnellement un Service de métrologie à vocation nationale et digne de représenter le ZAÏRE dans les réunions internationales.

11. - Un projet d'organisation et de développement du Service national de métrologie en 9 ans est établi en trois phases. Pour chaque phase, l'expert étudie les résultats à obtenir, l'équipement à fournir, le personnel à recruter et à former.

11-1 La première phase s'étend sur 2 ans. Elle concerne uniquement le Bureau de Kinshasa et les opérations de vérification urgentes portant sur les balances et bascules, les masses, les longueurs et certains volumes.

Le personnel passe à 6 agents à Kinshasa.

11-2 La seconde phase comporte, en 3 années :

- la création de bureaux régionaux dans le Zaïre ;
- le développement du Bureau de Kinshasa et sa transformation en service central.

Chaque bureau régional se compose de 6 agents, formés par des stages au Bureau de Kinshasa et dans des bureaux de contrôle à l'étranger.

Le service central de Kinshasa étend ses attributions et développe sa technicité, son personnel passe à 12 agents.

11-3 La troisième phase prévoit, en 4 ans :

- la création de centres locaux de vérification placés sous l'autorité des bureaux régionaux et répartis dans le pays;
- l'épanouissement du service central qui coordonne les travaux des bureaux régionaux et organise le contrôle de tous les instruments de mesure utilisés dans le commerce et l'industrie et soumis au contrôle de l'Etat.

Le nombre des centres de vérification serait de 8 à 10 par région, le personnel de 2 à 3 agents par centre.

12. - Un projet d'assistance technique et le coût de cette assistance ont été étudiés.

Le projet se décompose en 3 phases suivant le développement du Service de métrologie.

Pour chaque phase, l'expert propose des durées de mission en hommes-mois et prévoit le niveau de connaissances requis des experts. Il procède à des projets de description de poste pour ces experts.

Finalement, pour ces 9 années, le nombre d'hommes-mois d'experts est de 132 et le coût total de l'assistance, bourses d'études et fourniture de matériel

Finalement, pour ces 9 années, le nombre d'hommes-mois d'experts est de 132 et le coût total de l'assistance, bourses d'études et fourniture de matériel comprises, est de l'ordre de 750 000 dollars des Etats-Unis.

La contribution du Gouvernement zaïrois est estimée à 220 000 Zaïres. Toutefois elle peut être couverte par les taxes de vérification des instruments de mesure.

## INTRODUCTION -

Le projet ONUDI "Assistance dans le domaine de la normalisation industrielle et du contrôle de la qualité" ZAI/VI/020 comprend l'étude de la métrologie dans la République du Zaïre. C'est dans le cadre de ce projet que le Gouvernement zaïrois a demandé la visite d'un consultant en métrologie légale pour l'aider à préparer l'action à entreprendre pour mettre en place sur le plan national le Service des Poids et Mesures.

A l'issue d'une mission de quatre mois, l'expert devait donc indiquer les besoins en bâtiments, matériels, personnel et établir un projet pour remettre en route ce Service.

### 1. - Généralités -

1.1 - Le développement industriel d'une nation est conditionnée par l'uniformité du système de mesures et la précision des moyens de mesurage dont elle dispose.

D'autre part, un grand nombre de procédés et de résultats de mesurage sont attachés à la réalisation d'opérations commerciales et fiscales, de déterminations de prix de services rendus, d'expertises judiciaires, de répartitions de marchandises, etc...

L'Etat intervient alors pour veiller à l'exactitude et à la loyauté de ces opérations en exerçant son contrôle sur les instruments de mesure utilisés par les commerçants, les industriels, les administrations.

Il confie cette tâche à un service national de métrologie, plus connu du grand public sous le nom de "Service des poids et mesures", dont la compétence est la "métrologie légale", partie de la métrologie pratiquée conformément à des lois et règlements.

1.2 - La normalisation d'une part, la métrologie d'autre part sont appelées à se compléter, l'interface de ces deux activités étant le contrôle de la qualité.

La qualité des produits industriels destinés soit à la consommation locale, soit à l'exportation est gérée par des normes. Le contrôle de la qualité consiste à s'assurer que ces normes sont respectées, à commencer par les règles d'étiquetage et la conformité aux poids ou aux volumes annoncés.

Ce contrôle doit s'exercer sur tout le territoire de la République du Zaïre, partout où ces produits sont entreposés ou mis en vente. Par son implantation géographique, son personnel spécialisé dans les mesures et disposant légalement d'un pouvoir répressif, le Service national de métrologie est appelé à participer activement à ce contrôle.

1.3 - En dehors des services rendus à l'économie nationale, le Service de métrologie assure au bénéfice du Trésor public des taxes dont le montant est fixé pour chaque instrument de mesure vérifié. Les sommes ainsi procurées à l'Etat par un Service de métrologie actif et convenablement équipé, doivent suffire à équilibrer le budget de ce Service.

Au cours de sa mission, l'expert a pris connaissance d'un projet de règlement financier fixant les taxes frappant les appareils vérifiés. La taxe prévue pour une balance ou une petite bascule du commerce est de 10 Zaïres. Il suffit donc qu'un agent vérifie 10 à 20 de ces instruments, ce qui peut se faire dans une journée, pour que les ressources nécessaires au paiement de son salaire mensuel soient assurées.

1.4 - Ces raisons justifient la mise en place et le développement d'un Service National de métrologie parallèlement aux activités de normalisation et de contrôle de la qualité à l'échelle nationale.

2. - Situation du Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa à l'arrivée de l'expert en juillet 1975.

La liste des personnes à qui l'expert a été présenté figure en annexe de ce rapport. Dans un rapport préliminaire distribué en août 1975, la situation du Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa a été décrite en ce qui concerne le personnel, les locaux et le matériel. Son contenu est repris ci-dessous.

#### 2.1 - Personnel -

Le personnel du Bureau de Kinshasa comprend trois personnes dont un chef de bureau, le citoyen MAKUTU.

Leur chef direct est le citoyen FAMEA, chef de division.

Cette division appartient elle-même à la Direction de l'Economie Générale du Département de l'Economie Nationale.

Il est à noter que la division "Normalisation" dépend d'une autre Direction du même Département. Il paraît souhaitable que, dans l'avenir, les deux activités, normalisation et métrologie, soient groupées au sein d'une même Direction.

Le niveau des connaissances générales et techniques du personnel du Bureau des Poids et Mesures est très faible. Toutefois, après un entraînement approprié il pourrait assurer les tâches les plus simples de vérification des poids, balances, bascules et distributeurs routiers d'essence.

#### 2.2 - Locaux -

Les trois agents du Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa se partagent une pièce unique de 15 m<sup>2</sup> environ, située au 4<sup>ème</sup> étage de l'immeuble du Département de l'Economie Nationale.

Dans ce local sont disposés quelques tables et classeurs. Le matériel, dont on trouvera la description plus loin s'y trouve entreposé.

Ce local est absolument inadapté aux besoins du Service.

En effet, il est impropre à recevoir le public venant présenter des instruments de mesure à la vérification, en raison de son exigüité et de sa situation au 4<sup>ème</sup> étage.

D'autre part, ce bureau contient des poids de 20 et de 50 kilogrammes, destinés à vérifier des bascules ou des ponts-bascules, instruments encombrants et le plus souvent difficilement transportables ou même fixés à demeure au sol. Pour ce faire, il est nécessaire de déplacer ces masses, qui devraient donc se trouver dans un local situé au rez-de-chaussée.

Par suite du manque de place le matériel ne peut pas être conservé et entretenu convenablement. Son utilisation correcte est rendue absolument impossible.

## 2.3 - Matériel -

### 2.3.1 - Matériel technique -

Le matériel technique du Bureau se compose surtout de masses dont le détail est donné ci-dessous :

2 poids de 50 kg  
103 poids de 20 kg  
22 poids de 10 kg  
2 poids de 5 kg  
11 poids de 2 kg  
Quelques poids de 1 kg, 500 g... etc en coffret.

Quelques instruments de pesage dont 1 balance Roberval, 1 balance Mettler de précision, des balances à fléau simple, complètent l'équipement du Bureau, avec deux mètres gradués en bois.

L'état de conservation de ces instruments laissent à désirer.

Il faut noter l'absence complète d'étalons de référence permettant de constater périodiquement, par simple comparaison, l'exactitude des masses utilisées pour la vérification des instruments de pesage.

L'ensemble de ce matériel est notoirement insuffisant.

Il est indispensable de l'améliorer rapidement en quantité et en qualité.

### 2.3.2 - Véhicule automobile -

Le Bureau ne dispose en propre d'aucun véhicule automobile soit pour se déplacer et effectuer des tournées de vérification ou de surveillance, soit pour transporter le matériel de vérification important, lourd et encombrant.

Les agents d'un Service de métrologie doivent en effet se déplacer fréquemment dans les limites de la circonscription dans laquelle ils exercent leurs fonctions.

Ils doivent vérifier sur place le matériel intransportable ou difficilement transportable (grosses bascules, ponts-bascules, distributeurs d'essence..) ou le matériel en nombre important (cas de l'industrie, des fabricants d'instruments, des importateurs).

Ils doivent également se rendre inopinément chez les commerçants utilisant des instruments de mesure (poids, balances...) pour s'assurer qu'il est fait de ces instruments un usage correct et loyal et, le cas échéant, relever les infractions et dresser procès-verbal.

### 2.3.3 - Poinçons -

Les Services de métrologie de tous les pays sanctionnent les opérations de vérification par l'insculpation de la marque d'un poinçon sur une partie de l'instrument de mesure réservée à cet effet.

La marque varie suivant qu'il s'agit de la vérification première, de la vérification périodique ou que l'appareil vérifié doit subir une réparation avant sa mise en service.

Les poinçons sont en nombre insuffisant. Ils sont soit à renouveler, soit à créer, notamment ceux qui portent la marque de vérification périodique sous la forme des deux derniers chiffres du millésime de l'année.

### 3. - Situation au départ de l'expert - 18 novembre 1975.

Les dispositions à prendre en priorité en ce qui concerne le bureau des Poids et Mesures de Kinshasa ont été proposées dans le rapport préliminaire d'août 1975.

Elles sont reprises ci-dessous en même temps qu'il est rendu compte des activités de l'expert pendant la période du 14 juillet au 15 octobre 1975.

#### 3.1 - Personnel -

L'effectif du personnel d'exécution est très faible puisqu'il comprend seulement 3 agents qui seront rapidement débordés lorsque le Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa entrera dans une phase active.

La seule vérification des distributeurs d'essence dans la région de Kinshasa, en raison de leur nombre et de l'éloignement de ces appareils occupera à plein temps un agent qui devra être assisté d'un aide pour la manipulation des jauges, les opérations de remise du carburant dans les citernes, etc...

Deux agents au moins seront occupés en permanence à la vérification périodique.

La surveillance de l'utilisation des appareils de pesage chez les commerçants et la vérification première des instruments neufs chez les fabricants ou les importateurs occuperont également un agent.

Si l'on tient compte de la nécessité d'une permanence d'un agent au Bureau pour recevoir le public et procéder à des travaux d'écriture (tenue des registres, correspondance, etc...), l'on constate que l'effectif du Bureau devra être rapidement porté à 6 agents au moins.

Il est nécessaire de recruter ces agents parmi les élèves des établissements d'enseignement technique ou de formation professionnelle.

Ils ne devront pas se spécialiser dans telle ou telle tâche, mais ils devront être aptes à effectuer tous les travaux incombant au Bureau des Poids et Mesures. Il est à noter que ce Bureau devra se consacrer uniquement à la métrologie et être dégagé de tout travail n'intéressant pas cette discipline dont le caractère technique est primordial.

Au fur et à mesure que le Service de métrologie se développera et étendra ses ramifications dans les différentes régions de la République du Zaïre, le niveau des contrôles techniques sera de plus en plus élevé et nécessitera une hiérarchisation du personnel technique.

Il apparaît nécessaire, dès la mise en route du Bureau de Kinshasa, de recruter un agent de niveau supérieur qui sera un technicien capable de prendre la direction du Service et de suivre son développement ultérieur dans tout le Pays. Il devra posséder en particulier des connaissances sérieuses en sciences physiques.

Sa rémunération devra être étudiée en conséquence.

### 3.2 - Locaux -

La recherche de locaux a fait l'objet de démarches nombreuses et répétées auprès des administrations publiques et de certains particuliers ou agences susceptibles de louer des locaux convenant au but recherché.

Accompagné du Citoyen MAKUTU, chef de bureau, qui a apporté à l'expert son concours de façon permanente, et à l'aide d'un véhicule automobile du PNUD, les administrations suivantes ont été visitées à partir du 20 août :

Institut de Gestion du Portefeuille, Société nationale d'assurances, Bâtiments civils au Département des Travaux publics, Education nationale.

Un rapport a été rédigé et adressé par la voie hiérarchique au Commissaire d'Etat du Département de l'Economie nationale pour rendre compte de la situation du Bureau des Poids et Mesures en général et attirer particulièrement son attention sur les difficultés rencontrées pour mettre un local d'une superficie d'environ 100 m<sup>2</sup> à la disposition de ce Bureau.

Le rapport préliminaire de l'expert était annexé à cette note.

Le Département de l'Education Nationale, par lettre EDN/DFC/BI3/3/CIT28/75 du 1er octobre 1975, adressée à l'Administration immobilière du Département du Portefeuille a mis à la disposition de ce Département pour être affectée à l'Economie Nationale, une villa située Avenue Tombalbaye n° 7 (42) dans la ville de Kinshasa.

La fiche de location SIM/547/DPF/ECE a été signée le 7 octobre 1975 par le Bureau du Commissaire d'Etat au Département du Portefeuille et pour accord par le Directeur de l'Economie Générale, le citoyen MIDESSO na Kaziba NKINGI.

Cette villa, sans étage, est située au centre de la ville, à proximité de l'immeuble du Département de l'Economie Nationale.

Elle est facilement accessible aux commerçants.

Elle comprend une grande salle destinée à recevoir le public venant présenter du matériel à la vérification et au poinçonnage.

Elle est précédée d'une cour pour permettre au public d'y stationner avant d'entrer dans la salle de vérification.

Deux vastes bureaux contigus à la salle de vérification et dans lesquels le public ne peut avoir accès directement permettront à 5 ou 6 agents d'y travailler.

D'autre part, derrière cette première partie de la villa, une annexe permettra d'entreposer le matériel le plus encombrant et le moins fragile et d'installer un petit atelier pour divers travaux de montage et d'ajustement.

Il semble donc que le problème du local soit en voie de règlement. Il reste cependant à effectuer quelques réparations et à aménager la maison en matériel de bureau (tables et classeurs notamment).

Un agent des Bâtiments civils a procédé devant nous, le 15 octobre, au relevé des notes de la maison et a dressé la liste des réparations à effectuer. Un devis doit être établi par les soins de ce Service.

### 3.3 - Matériel -

#### 3.3.1 - Matériel technique.

Le matériel technique qui est proposé ci-dessous est indispensable dans un bureau de vérification appelé à devenir un bureau pilote dans la République du Zaïre.

Ce matériel simple mais de bonne qualité, comprend, pour chaque grandeur physique, des instruments qui seront considérés, dans la période de mise en route du Bureau, comme les étalons nationaux, et des instruments de travail dont le contrôle pourra être effectué périodiquement à l'aide des instruments étalons.

Cette disposition est nécessaire pour donner au Bureau des Poids et Mesures une certaine indépendance dans l'étalonnage de ses instruments de travail.

Il ne paraît pas nécessaire d'insister sur le soin qui doit présider à la conservation des étalons utilisés uniquement pour ajuster les instruments de travail du Bureau. Ils seront rangés soigneusement dans des meubles et manipulés avec beaucoup de précaution.

Dans tous les cas, il sera nécessaire d'exiger des fournisseurs de ces instruments des certificats officiels d'étalonnage indiquant notamment la précision garantie.

### 3.3.1.1 - Mesures de capacité.

Les mesures de capacité seront graduées et étalonnées à la température de référence de 27°C.

3.3.1.1.1 - La série d'étalons comprendra des étalons en verre en forme de ballons à col gradué et des pipettes en verre.

#### Etalons en forme de ballons -

##### Capacités nominales :

Décalitre et demi-décalitre  
litre et demi-litre  
décilitre et demi-décilitre.

##### Pipettes de contenances nominales :

décilitre, gradué en millilitres  
centilitre (non gradué)  
millilitre (non gradué).

La précision minimale exigée sur ces étalons est de  $5 \cdot 10^{-4}$

Un thermomètre à mercure gradué de 0 à 40° C par 0,1°C (ou deux thermomètres couvrant cette étendue), ainsi que des entonnoirs seront joints à l'assortiment pour l'emploi des étalons. Les entonnoirs en verre seront au moins au nombre de trois ; un grand, un moyen et un petit ayant respectivement comme diamètre à l'ouverture, environ : 20, 10 et 5 cm. La série d'instruments sera enfermée dans un coffret capitonné.

L'ensemble de ces instruments sera accompagné de la fiche d'étalonnage d'un Service officiel du pays fournisseur.

3.3.1.1.2 - Jauges métalliques à fenêtres, graduées en pourcentage, pour la vérification des distributeurs routiers d'hydrocarbures.

<u>Nombre de jauges</u>	<u>Contenance nominale</u>
2	5 litres
2	10 litres
2	20 litres

La précision minimale exigée sur ces jauges est de  $1.10^{-3}$ .

3.3.1.2 - Mesures de longueur.

Comme les mesures de capacité, les mesures de longueur seront étalonnées à la température de référence de 27°C. Un certificat d'étalonnage officiel sera établi pour chaque mesure de longueur.

Ces mesures de longueur seront constituées par des rubans en acier.

- 2 doubles décimètres
- 2 décimètres
- 2 demi-décimètres.

Elles seront complétées par :

- 2 réglés métalliques de 30 centimètres
- 2 réglés métalliques de 20 centimètres
- 2 réglés métalliques de 10 centimètres

Les erreurs constatées sur ces mesures de longueur devront être inférieures à celles calculées par la formule  $(0,1 + 0,1 L)$  mm, où L est la valeur d'une longueur comprise entre deux repères de la mesure - L est exprimé en mètres et arrondi au nombre entier de mètres par excès.

3.3.1.3 - Mesures de masse -

3.3.1.3.1 - Instruments de référence devant servir d'étalons.

Les poids suivants doivent être conservés au

Bureau :

- 1 série de poids en laiton de 20 kg à 1 kg, en coffret :

Elle comprend 5 pièces dont les valeurs nominales exprimées en kilogrammes sont : 20, 10, 5, 2 et 1.

- 1 série de poids en acier inoxydable, comportant 13 pièces dont les valeurs en grammes sont les suivantes :

1 000	500	200	200	100
	50	20	20	10
	5	2	2	1

Cette série de poids se présente dans une boîte métallique.

A défaut de poids en acier inoxydable, on se procurera la même série de poids en laiton, en coffret.

L'ensemble de ces poids sera accompagné de la fiche d'étalonnage d'un service officiel du pays fournisseur.

**3.3.1.3.2 - Instruments de travail à utiliser pour la vérification au bureau ou au cours des tournées par les agents du contrôle :**

- 4 séries de poids en fonte de 2 kg à 50 g comprenant les poids suivants dont les valeurs nominales sont exprimées en grammes

2 000    1 000    500    200    200    100    50

- 4 séries de poids en laiton de 50 g à 1 g comprenant les poids suivants dont les valeurs nominales sont exprimées en grammes

50    20    20    10  
5    2    2    1

La précision exigée sur les instruments de référence et sur les instruments de travail ci-dessus est donnée par le tableau suivant :

**Erreurs maximales tolérées en mg sur les étalons de masse.**

	en kilogrammes					en grammes				
	20	10	5	2	1	500	200	100	50	10
Valeur Nominale	20	10	5	2	1	500	200	100	50	10
Etalons des bureaux de vérification	300	200	150	70	20	10	4	2	1	0,5
Instruments de travail des agents	500	1 000	800	120	80	40	20	10	5	3

**3.3.1.4 Instruments de pesage - Balances.**

**3.3.1.4.1 Balances d'étalonnage.**

- 1 balance d'étalonnage de portée 20 kg (à bras égaux)
- 1 balance d'étalonnage de portée 2 kg (à bras égaux)
- 1 balance de précision, type Mettler, de portée 200 g.

**3.3.1.4.2 Balances de travail.**

- 1 balance de travail de portée 2 kg (à bras égaux)
- 2 nécessaires de vérification portatifs comprenant chacun :
  - 1 fléau au dixième, combiné avec une balance à bras égaux (type Poids et Mesures) ;
  - 1 trébuchet

Le fléau au dixième est utilisé pour le contrôle des masses de 20, 10 et 5 kilogrammes, la balance pour celui des masses de 2 kilogrammes à 50 grammes et le trébuchet pour celui des masses inférieures à 50 grammes.

Les nécessaires sont contenues dans des coffrets et le trébuchet est accompagné de poids et lamelles en acier chromé (10, 20, 50, 100, 200, 500 mg) et de quatre masses de 1, 2, 5 et 10 g.

Il est conseillé, dans un premier temps, de conserver au Bureau, pour les travaux les plus fins, le trébuchet avec ses poids lamelles.

Remarque - Il est à prévoir que le délai de livraison de ce matériel sera assez long (de l'ordre de 3 à 6 mois suivant les instruments, après la commande ferme) en raison notamment des opérations d'étalonnage à effectuer. Ce temps pourrait être consacré à l'aménagement des locaux destinés à recevoir le matériel.

La présence d'un expert pour une courte mission semble également nécessaire pour réceptionner le matériel, prévoir son rangement et donner des instructions sur son utilisation et son entretien.

### 3.3.2 Véhicule automobile.

Le véhicule automobile recommandé est un véhicule robuste pouvant transporter au moins deux tonnes de poids et des jauges de grandes dimensions.

Ce véhicule servira également à transporter le personnel sur les lieux de la vérification situés dans la région de Kinshasa, souvent fort éloignés du centre de la ville.

Une note a été adressée au début du mois d'octobre au Directeur Général au Département de l'Economie Nationale pour demander l'achat et l'attribution d'un tel véhicule sur le crédit prévu à cet effet au budget de l'Economie Nationale.

Il serait utile de prévoir un chauffeur, responsable du véhicule et chargé de son entretien.

### 3.3.3 Poinçons -

L'expert a écrit officieusement aux Services de métrologie français et belge pour obtenir les adresses de graveurs qui accepteraient des commandes du Gouvernement de la République du Zaïre pour la fourniture de poinçons.

Il a reçu dans le courant du mois de septembre des réponses positives de ces Services faisant connaître que :

- la Société **STREEL** à **LIEGE** (Belgique)  
En Péronstree, 151  
Passage Lemonnier, 49
- l'Administration des Monnaies et Médailles  
11, quai Conti - 75006 PARIS

donnaient leur accord de principe pour effectuer un tel travail. Il fallait

donc prendre contact officiellement avec le graveur belge et avec l'administration française pour préciser les caractéristiques des poinçons à fabriquer et connaître les conditions et les délais de fabrication.

Entre-temps, les différents types de poinçons, leurs dimensions et la quantité nécessaire avaient été étudiés en collaboration avec le personnel zairois.

Deux projets de lettres ont donc été rédigés à l'attention de ces graveurs pour être soumis à la signature du Commissaire d'Etat à l'Economie Nationale.

Ces lettres demandent l'établissement de factures "pro forma" pour la fourniture de 60 poinçons décrits de façon détaillée.

Le Gouvernement zairois pourrait ainsi choisir son fournisseur d'après les devis qui lui seraient adressés et passer une commande ferme pour l'année 1976.

Les caractéristiques des poinçons à commander sont décrits en annexe

3.4 Ordonnance-loi relative aux unités de mesure, au contrôle des instruments de mesure et à la création d'un Service national de métrologie.

Le système de mesures actuellement obligatoire dans la République du Zaïre résulte d'un décret du 17 août 1910, instituant le "système métrique décimal des poids et mesures".

Depuis cette époque, le système métrique décimal a subi de profondes modifications conformes aux décisions de la Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM), organisme du Bureau International des Poids et Mesures (BIPM), pour devenir le système international (SI) adopté par presque tous les pays du globe.

D'autre part, il est nécessaire de soumettre progressivement au contrôle officiel de l'Etat les différentes catégories d'instruments de mesure utilisés dans des circonstances bien définies.

Enfin, la création d'un Service National de Métrologie chargé de l'application des textes légaux et réglementaires sur les unités de mesure et les instruments de mesure, ainsi que son organisation et ses attributions doivent faire l'objet d'importantes prescriptions de l'ordonnance qui lui donnera ainsi un fondement juridique.

C'est pourquoi l'expert a rédigé un projet d'ordonnance-loi qui a été présenté au Directeur MIDESSO lequel l'a accepté après quelques amendements.

Le projet comprend trois parties conformément à ce qui a été mentionné plus haut, à savoir :

- Titre 1er - les unités de mesure
- Titre 2 - le contrôle des instruments de mesure
- Titre 3 - le Service National de métrologie.

En application des prescriptions de l'ordonnance, différents textes devront être soumis à la signature des autorités zairoises :

1. - un arrêté départemental sur les unités de mesure.  
Ce texte définira les sept unités de base du Système international

conformément aux décisions de la Conférence Générale des Poids et Mesures et précisera les différentes unités dérivées de ce système.

2. - des arrêtés départementaux préciseront les conditions d'exactitude et les modalités de vérification des instruments soumis au contrôle du Service National de métrologie.

Il s'agit de textes techniques qui devront être rédigés en tenant compte des recommandations internationales en la matière et dont la mise en application exigera l'assistance d'experts spécialisés dans ce domaine de la métrologie.

3. - un règlement financier, (ordonnance ou arrêté interdépartemental) fixera les opérations de vérification donnant lieu à perception de taxes et le montant de ces taxes.

Ce règlement financier ne doit pas, en effet, être intégré à l'ordonnance "Poids et Mesures", car il concerne également différentes administrations zaïroises.

Un tel texte a été rédigé avant l'arrivée de l'expert et serait déjà soumis à la signature du Président de la République.

On trouvera en annexe les projets de textes rédigés par l'expert :

- Ordonnance-loi accompagnée d'un rapport de présentation à la signature du Président de la République.

- arrêté départemental sur les unités de mesure.

Il n'a pas paru nécessaire de reproduire dans le présent rapport le tableau des unités dérivées prévues par l'arrêté, en raison de sa longueur et de sa complexité. Toutefois, il a été complètement dactylographié pendant le séjour de l'expert à Kinshasa et remis aux autorités zaïroises.

Le moment venu, c'est-à-dire après la signature de l'ordonnance-loi, il sera peut-être nécessaire d'y apporter des retouches pour le rendre conforme aux dernières décisions internationales.

Il est même probable que d'ici quelques années - ou quelques mois - l'évolution rapide de la technique des lasers permettra de donner une nouvelle définition du mètre en longueurs d'onde.

- arrêté départemental relatif au contrôle de certaines catégories d'instruments de mesure.

L'assujettissement au contrôle des instruments de mesure doit se faire progressivement, compte tenu du niveau du personnel existant et du matériel mis à sa disposition.

C'est pourquoi l'arrêté ci-dessus vise uniquement les poids, les balances, bascules, mesures de longueur et distributeurs d'essence. Il fixe les conditions d'exactitude que doivent remplir ces instruments, c'est-à-dire les erreurs maximales tolérées à la vérification. Pour tenir compte de la situation actuelle, ces erreurs sont plus larges que celles prévues dans les

pays où un Service de métrologie est en place depuis longtemps. Par la suite il sera nécessaire de resserrer ces tolérances et de les ramener aux valeurs recommandées internationalement.

En conclusion, l'arsenal législatif assurant la base juridique indispensable à toute action dans le domaine de la métrologie légale, peut être mis en place rapidement.

### 3.5 - Fabrication nationale de poids et de balances -

#### Réparateurs d'instruments de mesure.

3.5.1 L'activité d'un Service de métrologie se traduit immédiatement par la mise en réparation des instruments jugés défectueux, compte tenu des erreurs maximales tolérées légalement sur ces instruments. Le mot "instrument" est pris dans un sens très large et un "poids" est considéré, dans le langage des métrologistes, comme un "instrument de mesure".

Il doit donc exister dans le pays un certain nombre de réparateurs d'instruments de mesure, agréés par le Service de métrologie en raison de leur compétence et sous réserve du respect des lois et règlements régissant leur profession.

Lorsque ces réparateurs n'existent pas encore, il est nécessaire de confier au Service de métrologie lui-même le soin de procéder aux réparations les plus simples (poids et balances).

Toutefois, cette pratique n'est pas recommandée, car les assujettis dont les instruments sont jugés défectueux sont tentés de penser que le Service de métrologie ordonne la mise en réparation pour favoriser des rentrées d'argent dans les caisses de l'Etat.

Il est préférable que cette activité soit exercée par des réparateurs privés dont les tarifs sont soumis au contrôle de l'Etat et que les assujettis peuvent choisir librement.

D'autre part, il est fortement recommandé de favoriser la fabrication nationale des instruments de mesure, à commencer par les plus simples d'entre eux, les poids, les balances et les bascules.

Il est souhaitable que le pays, disposant d'une fonderie, fabrique lui-même ses poids à peser. Il en profitera pour adopter une forme normalisée unique, pour une valeur nominale donnée. Cette action est à entreprendre en collaboration avec les Services nationaux de normalisation.

En ce qui concerne les appareils importés, il est nécessaire d'exiger des importateurs qu'ils assurent l'entretien et la fourniture de pièces détachées (en cas de réparations) du matériel qu'ils vendent.

3.5.2 L'expert a eu l'occasion de rencontrer dans le Bureau des Poids et Mesures, un artisan, le citoyen PUNA, qui a présenté quelques modèles de balances du type Roberval et de balances romaines à l'examen des autorités en vue d'obtenir l'autorisation de fabriquer ces instruments.

Après examen de ces appareils, l'expert a émis l'avis que l'autorisation pouvait être accordée en ce qui concerne l'aspect métrologique de cette autorisation.

Le citoyen PUNA a déposé, en septembre 1975, un dossier comportant notamment le calcul du prix de revient des instruments et sa fabrication.

Il serait souhaitable pour l'économie nationale que cet artisan obtienne rapidement l'autorisation de fabriquer des instruments qui sont actuellement importés et dont le prix de revient est élevé.

L'expert a eu l'occasion de s'entretenir avec deux réparateurs de poids, balances et bascules.

Le premier est le citoyen LUSALU qui a travaillé autrefois avec les autorités belges et a acquis une grande pratique du métier de réparateur. Il est bien connu des agents du Bureau des Poids et Mesures. Fier, que pensionné, le citoyen LUSALU serait disposé à reprendre son activité.

Le second réparateur a été présenté à l'expert par le Directeur MAKIONA qui a dans ses attributions le Service de Normalisation. Il s'agit du citoyen DJIMBI qui se déclare compétent pour réparer les instruments de pesage.

L'expert n'a pas eu l'occasion de vérifier des appareils réparés par le citoyen DJIMBI, mais il paraît souhaitable d'étudier ses capacités et de prendre sa candidature en considération.

3.5.3 La formation de réparateurs d'instruments de mesure - appelés couramment "ajusteurs-balanciers" ou "balanciers" - doit être organisée méthodiquement.

L'expert insiste sur le fait que ces balanciers sont des auxiliaires indispensables des agents des Poids et Mesures. Réciproquement, les balanciers ont absolument besoin, pour avoir du travail et subsister, que ces fonctionnaires exercent régulièrement leur activité.

La pénurie de réparateurs se fera sentir tout d'abord de façon aiguë au Zaïre et le Service de métrologie sera appelé dans certaines régions à exécuter lui-même certaines réparations simples comme l'ajustage des poids, le réglage des balances.

D'autre part, il est bon, qu'au niveau de l'exécution de leurs tâches, les agents des Poids et Mesures aient une connaissance approfondie des instruments qu'ils vérifient.

Pour toutes ces raisons il est souhaitable :

- 1° - de recruter une partie du personnel parmi les jeunes gens ayant bénéficié d'une formation professionnelle technique ;
- 2° - d'encourager l'installation de balanciers dans les grandes villes.

L'expert a rencontré Mr. VLAD, Directeur du Projet "Bureau international du Travail" pour l'Institut National de Préparation Professionnelle (INPP) à Kinshasa, qui m'a présenté au citoyen BAYO-MBIE-BEWA, Directeur régional de cet Institut, le 12 août 1975.

Cet Institut groupe à Kinshasa environ 150 stagiaires en 10 corps de métiers et forme des ouvriers tourneurs, ajusteurs, soudeurs, électriciens, électroniciens, etc...

L'INPP possède 4 directions régionales situées respectivement à Kinshasa, Lubumbashi, Kinsangani et dans le Bas-Zaïre.

Comme le souhaitait le citoyen PAYO, l'expert lui a fait parvenir le résumé du "savoir-faire" d'un apprenti-balancier pour lui permettre d'étudier un programme de stage de l'ordre de 6 mois pour la formation de jeunes réparateurs.

Ce résumé figure en annexe de ce rapport.

En conclusion, l'INPP pourrait aider à la formation de réparateurs d'instruments de mesure et au recrutement de vérificateurs des poids et mesures si elle mettait en oeuvre un programme approprié.

Cette formation pourrait être complétée par des notions plus théoriques sur les instruments de mesure fournies par les experts spécialisés en métrologie légale.

### 3.6 Propagande métrique -

3.6.1 Le "grand public" de tous les pays ignore la métrologie en général et la métrologie légale en particulier.

Or, il ne suffit pas qu'une loi crée un Service de métrologie et soumette les instruments de mesure au contrôle de ce service pour que les commerçants et les industriels soient convaincus de la nécessité de s'assurer périodiquement de l'exactitude de leurs instruments.

Une tendance naturelle porte à croire que ces appareils conservent indéfiniment leurs qualités et n'exigent qu'un entretien sommaire.

Il faut donc profiter de toutes les occasions pour mettre en évidence les préjudices que peuvent subir vendeurs et acheteurs par l'utilisation d'instruments de mesure inexacts et pour faire connaître le Service de métrologie, son rôle et son utilité.

Une meilleure compréhension du public - commerçants, petits et grands industriels - facilitera l'action du Service et tendra à augmenter la loyauté des opérations commerciales.

3.6.2 Une action est à entreprendre également auprès des enseignants et notamment auprès des instituteurs qui enseignent aux enfants les rudiments du système métrique.

Il est bon que dans chaque classe primaire existent quelques instruments simples relatifs aux grandeurs fondamentales : masse, longueur, volume.

Citons par exemple : une série de poids de 1 kg à 1 g, quelques mesures de longueur en bois et quelques mesures de capacité du litre au centilitre.

3.6.3 Il est nécessaire de proscrire progressivement les unités non métriques et en particulier leur utilisation sur les étiquettes des produits préemballés.

Le Service de métrologie a une action importante à développer dans la vérification de la masse ou du volume annoncés sur les préemballages.

En collaboration avec les Services de la Normalisation et à l'occasion de ses vérifications métrologiques, il doit veiller à ce que les inscriptions figurant sur les paquets soient conformes aux prescriptions réglementaires.

Parmi celles-ci la conformité au système métrique doit faire l'objet d'une surveillance attentive.

3.6.4 L'expert a rédigé un court article d'information intitulé "Quest-ce que la métrologie légale ?" qui a paru dans la presse locale "Journal ELIMA" du 17 août 1975.

Cet article figure en annexe de ce rapport.

L'expert avait également préparé un entretien télévisé. Un résumé écrit du futur entretien a été remis par les soins du "Service Informations" du PNUD aux responsables zairois des émissions télévisées qui devaient l'étudier et reprendre contact avec l'expert. Malheureusement l'atendance des programmes n'a pas permis jusqu'au départ de l'expert de réaliser cette émission. Pour information ce résumé figure également en annexe.

L'Agence zairoise de presse (AZAP) a interviewé l'expert, une première fois le 20 août dans les bureaux de l'ONUDI à Kinshasa, sur le but de sa mission et une seconde fois, peu avant son départ, le 2 octobre, sur ses activités. Les Journalistes de l'AZAP se sont particulièrement intéressés au rôle du Service des Poids et Mesures dans la vie économique d'un pays.

### 3.7 Situation du Service des Poids et Mesures à l'intérieur du Zaïre.

L'implantation d'un Service de métrologie dans toutes les régions administratives du Zaïre exigera de recueillir des informations sur les différents besoins de ces régions, leurs activités commerciales, industrielles et agricoles de manière à définir les tâches des bureaux régionaux, le personnel et le matériel nécessaires.

Dans le courant du mois d'août, un rapport adressé au Directeur général lui a fait part de l'intention de l'expert d'effectuer un voyage circulaire à l'intérieur du Zaïre, en compagnie d'un fonctionnaire zairois du Service des Poids et Mesures.

L'itinéraire de ce voyage passait par les chefs-lieux de quelques régions : Lubumbashi, Bukavu, Kisangani et Mbandaka.

Le but de ce voyage était de se renseigner directement sur la situation des différents bureaux régionaux.

Toutefois, les autorités zairoises ont estimé qu'il convenait de donner la priorité à l'organisation du Bureau de Kinshasa et que ce voyage pouvait être remis à plus tard.

### 3.8 Stages de formation et de perfectionnement -

Lorsque le Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa sera remis en route et que ses agents se seront familiarisés avec le matériel mis à leur disposition, il sera bon que quelques-uns d'entre eux fassent un stage de l'ordre de six mois dans un bureau de contrôle d'un pays industrialisé.

Il est recommandé d'éviter à ce moment les stages dans les Ecoles de métrologie, quelles qu'elles soient, mais de leur préférer des stages

pratiques où le stagiaire participe effectivement aux contrôles journaliers d'un Service de métrologie et se trouve en présence des difficultés pratiques d'exécution du contrôle.

Par la suite, les agents des Bureaux régionaux du Zaïre pourront participer à des stages de formation au Bureau de Kinshasa qui servira de bureau-pilote, avant d'aller eux-mêmes dans des bureaux de contrôle à l'Étranger.

Enfin, un peu plus tard, les meilleurs éléments du Service, ayant de bonnes connaissances techniques et générales, pourront participer avec succès à des stages de perfectionnement dans des Ecoles de métrologie.

Il sera nécessaire en particulier que le chef du service ait des contacts fréquents avec les Services analogues à l'étranger, en Afrique comme en Europe.

Il est également recommandé que les responsables zaïrois, à un niveau élevé, des services de normalisation et de métrologie s'informent de l'organisation des services étrangers, y fassent des visites et participent à des réunions à l'occasion de leurs déplacements internationaux.

### 3.9 L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) -

Le 13 octobre, Mr. ROWNTREE, Conseiller ONUDI à Kinshasa et l'expert furent reçus par le Directeur Général, le citoyen N'GONGOLO.

Au cours de cette audience, l'expert fit part au Directeur général de ses principales conclusions et lui remit une documentation sur l'OIML (Organisation Internationale de Métrologie Légale).

Les buts principaux de cette Organisation dont le Bureau se trouve à Paris (11, rue Turgot - 75009 PARIS) sont :

- d'harmoniser sur le plan international les méthodes et les moyens tendant à assurer l'exactitude des instruments de mesure ;

- de favoriser l'assistance mutuelle entre Etats dans le domaine de la métrologie légale.

Cette Organisation, qui compte actuellement une quarantaine d'Etats-membres permet chaque année de larges consultations entre Etats sur des sujets métrologiques.

L'un des sujets traités concerne spécialement l'organisation de la métrologie dans les pays en voie de développement.

Il est recommandé au ZAÏRE d'adhérer à l'OIML dès que le Service de métrologie de ce pays sera remis en route.

CONCLUSIONS -

Au cours de sa mission l'expert a établi les besoins urgents en locaux et en matériel (équipement technique, équipement de bureaux, véhicule automobile et poinçons) nécessaires pour remettre en route le Service des Poids et Mesures à Kinshasa.

Il a évalué les besoins en personnel dans un avenir proche.

Il a rédigé des textes destinés à donner un fondement juridique à la création d'un service de métrologie et au contrôle des instruments de mesure par l'Etat.

Les premiers textes d'application de l'ordonnance-loi sont également préparés.

Enfin, l'expert a attiré l'attention du Gouvernement zaïrois sur la nécessité de former, en même temps que du personnel de contrôle, des réparateurs d'instruments de mesure, auxiliaires indispensables du Service de métrologie.

Il a insisté sur l'effort de persuasion à faire auprès du public zaïrois en faveur du système métrique et du contrôle des instruments de mesure qui doit contribuer à l'amélioration des rapports commerciaux et de l'économie nationale.

Les conditions de la remise en route du Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa pourraient donc être rapidement réunies.

Leur réalisation permettrait un certain développement de ce Bureau, au moins dans les tâches traditionnelles les plus simples d'un Service des Poids et Mesures et préparerait l'établissement de Bureaux similaires dans les principales régions de la République du Zaïre.

Toutefois, l'expert estime que l'exécution complète de cette phase préliminaire est la condition sine qua non de la mise en route effective du Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa et du développement ultérieur d'un Service de métrologie.

Il insiste sur la nécessité de mettre à la tête de ce Service, le plus rapidement possible, un technicien de niveau élevé, ayant de bonnes connaissances générales et notamment en sciences physiques, qui sera capable de suivre le développement technique du Service et de le représenter aux réunions nationales et internationales de métrologie.

RECOMMANDATIONS -

1. - Organisation et développement du Service National de Métrologie.

Pour remédier à la situation de la métrologie au Zaïre, il convient de développer le Service en plusieurs phases.

La phase préliminaire est supposée terminée, c'est-à-dire que les conditions préalables nécessaires à sa mise en route sont remplies.

La mise en place du Service se fera en trois phases.

Pour chaque phase, on étudie : sa durée,  
les résultats à obtenir,  
l'équipement à acquérir,  
le personnel à recruter et à former.

A la fin de chaque période, il sera nécessaire de revoir le projet, en fonction des résultats acquis et du niveau d'industrialisation du pays.

La durée totale approximative du projet est de 9 ans.

1.1 Première phase.

Durée : 2 ans

But : rendre opérationnel le Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa.

Résultats à obtenir :

Les opérations à effectuer par le Bureau de Kinshasa pendant ces deux ans sont des travaux simples mais urgents de vérification limités aux opérations commerciales habituelles et portant sur les grandeurs Masse, Longueur et Volume.

Les instruments de mesure visés dans cette première phase sont donc essentiellement les poids, les balances, les bascules de portée ne dépassant pas 2 tonnes, les mesures de longueur de précision moyenne et les distributeurs d'essence.

Le contrôle comportera ses trois aspects classiques prévus dans l'ordonnance-loi de base :

- vérification première,
- vérification périodique,
- surveillance.

Le contrôle portera sur les instruments importés comme sur ceux de fabrication nationale. Pour les instruments importés, on surveillera la conformité aux normes des pays d'origine.

Équipement -

L'équipement acquis pendant la phase préliminaire suffit à assurer les travaux énumérés plus haut.

Le personnel étant plus nombreux à la fin de la première année, il conviendra de compléter ce matériel en se procurant quelques séries de poids

de travail et quelques jauges métalliques.

Personnel - Au cours de la première année, le personnel passera à 6 agents (dont le chef de bureau).

Il est souhaitable de recruter rapidement un technicien de niveau aussi élevé que possible qui coiffera l'ensemble du personnel du Bureau de Kinshasa et qui aura les capacités nécessaires pour devenir le Chef du Service national de métrologie.

La formation se fait sur place par les experts de l'assistance technique. Au cours de la 2ème année de cette phase du développement du Service, il est possible d'envisager des stages de 6 mois environ dans des bureaux de contrôle de pays industrialisés, pour la moitié de l'effectif environ.

Il est recommandé au Zaïre d'adhérer à l'OIML (Organisation Internationale de Métrologie Légale).

## 1.2 Deuxième phase -

Durée : 3 ans

But : Le Bureau des Poids et Mesures de Kinshasa devenu opérationnel doit être élevé au rang de "Service Central", ayant autorité sur les "bureaux régionaux" à créer pendant cette 2ème phase et coordonnant l'action de ces bureaux dans tout le Zaïre.

Résultats à obtenir :

Ils sont de 2 ordres :

- Création de bureaux régionaux dans le Zaïre ;
- Création d'un Service central à Kinshasa.

Ces deux opérations sont complémentaires et doivent être menées simultanément.

### 1.2.1 Création de bureaux régionaux dans le Zaïre.

En dehors de Kinshasa, le Zaïre comprend 8 régions. Il semble naturel de prévoir l'implantation d'un bureau régional dans chaque chef-lieu de région.

Rôle de ces bureaux :

- Assurer le contrôle des instruments de mesure dans chaque région,
- Créer des centres locaux de vérification (fixes ou itinérants),
- coordonner l'action de ces centres locaux.

La superficie d'une région étant considérable (de l'ordre de 250 000 km<sup>2</sup>), la présence d'un seul bureau dans une région n'est pas suffisante pour assurer le contrôle des instruments de mesure de cette région. On est alors amené à créer des "centres locaux" de vérification, c'est-à-dire des

bureaux de moindre importance judicieusement placés dans des villes de la région. On peut aussi prévoir des véhicules (petites camionnettes) aménagés en bureaux de contrôle et parcourant la région pour suppléer l'insuffisance des centres fixes de vérification.

La création de ces centres de vérification, surtout prévue dans la 3<sup>ème</sup> phase, peut être entamée dès que le bureau régional est mis en route et est capable de diriger l'action de ces centres.

Equipement : L'équipement est le même que celui qui a été prévu pour le bureau de Kinshasa dans la 1<sup>ère</sup> phase.

Personnel : Une étude est à faire dans chaque région pour déterminer les besoins en personnel. A priori, il peut être estimé, en moyenne, à 5 ou 6 agents (non compris, bien entendu, les centres locaux de vérification).

La formation de ce personnel se fera surtout grâce à des stages fréquents au Bureau de Kinshasa qui est le bureau-pilote du Zaïre et à l'INPP (Institut National de Préparation Professionnelle).

Des stages dans des bureaux de contrôle étrangers doivent être envisagés pour les agents des bureaux régionaux.

### 1.2.2 Le Service central à Kinshasa -

Son rôle : Le Bureau de Kinshasa étant bien organisé et efficace doit servir de modèle aux bureaux régionaux.

Il doit comparer les étalons de ces bureaux avec ses propres étalons de façon à assurer l'uniformité des mesures dans la République.

Il établit des règlements techniques qui doivent être mis en application par les bureaux régionaux, en s'inspirant des Recommandations de l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML) et après consultation des administrations et des professions intéressées par ces règlements.

Il participe activement à la formation des agents des bureaux régionaux en organisant des stages pratiques à Kinshasa.

Il développe ses attributions, notamment dans le domaine du pesage (ponts-basculés à forte portée, instruments de pesage de l'industrie, balances à indication numérique...), et aussi par la vérification des compteurs d'hydrocarbures des raffineries, des compteurs d'eau, des taximètres, etc...

Il veille à ce que les textes administratifs soient adaptés à l'action du Service et en collaboration avec l'Université et les services de normalisation, il met à jour un texte sur les unités de mesure.

Equipement : L'équipement du Service central doit être notablement renforcé en raison de ses nouvelles tâches.

Le Service se procure notamment des juges de grande capacité (de 100 à 1 000 litres) pour la vérification des compteurs de liquides et, dans la mesure du possible, des tubes-étalons pour les compteurs d'hydrocarbures des raffineries.

Il installe des bancs d'étalonnage des compteurs d'eau et les moyens

de vérification des taximètres.

Il a besoin d'une quantité importante de masses étalonnées pour la vérification des ponts-basculés sous forme de poids de 20 kg ou, de préférence, de masses cylindriques ou parallélépipédiques de 100, 200 ou 500 kg.

Le transport de ces masses nécessite des moyens puissants, par exemple des camionnettes munies d'engins de levage.

L'acquisition de ce matériel important, sa mise en oeuvre et la formation des agents qui l'utiliseront justifient la durée de 3 ans prévue pour cette 2ème phase.

**Personnel** : Le personnel doit être augmenté et passer progressivement à 10 ou 12 agents, suivant les réalisations du Service.

La présence d'un technicien qualifié, ayant fait des stages à l'étranger, à la tête du Service est absolument indispensable.

Il est également recommandé de créer une certaine hiérarchisation des personnels suivant leur compétence.

Il est déconseillé de spécialiser les agents dans tel ou tel contrôle, mais il est possible que certains d'entre eux consacrent une plus grande partie de leur activité à des travaux pour lesquels ils ont un attrait particulier.

Des stages à l'étranger devront permettre aux agents de pratiquer les vérifications nouvelles, notamment en ce qui concerne les instruments de pesage de forte portée et les compteurs de liquides.

### 1. 3 Troisième phase -

**Durée** : 4 ans

**Rit** : - Consolider l'action des bureaux régionaux et créer des centres locaux de vérification.  
- Développer la technicité du Service central et son rôle de coordination des activités des bureaux régionaux.

#### Résultats à obtenir :

- Comme il a été expliqué précédemment, il faut créer à l'intérieur de chaque région des centres de vérification, agissant sous la direction des bureaux régionaux, de façon que le Service de métrologie soit représenté dans tout le Zaïre.

- A la fin de cette 3ème phase, le Service central à Kinshasa doit avoir surmonté les difficultés qui sont abordées dans la 2ème phase. Sa technicité doit être suffisamment développée pour pouvoir s'attaquer à tous les problèmes de vérification des instruments de mesure susceptibles d'être soumis au contrôle.

#### 1.3.1 Centres locaux de vérification -

**Leur rôle** : Un rôle de stricte exécution des vérifications nécessitées par les activités commerciales et industrielles de la région.

L'importance de leurs travaux effectués en étroite liaison avec

le bureau régional, dépendra en grande partie du niveau de technicité de celui-ci et, par voie de conséquence, du Service central de Kinshasa.

Leur nombre : 8 à 10 par région, suivant les régions.  
Ce nombre pourra être augmenté par la suite, suivant les besoins.

Leur équipement : Il se composera uniquement d'instruments de travail (masses étalonnées, nécessaires de vérification transportables, jauges métalliques...) étalonnés périodiquement par comparaison avec les instruments de référence (étalons) des bureaux régionaux.

Un véhicule automobile est indispensable dans chaque centre.

Leur personnel : Ce nombre sera variable suivant les centres. L'importance d'un centre est fonction de l'étendue de territoire qu'il administre et de la densité de la population sur cette circonscription. Une grande superficie entraîne de fréquents et longs déplacements.

L'expérience montre qu'il faut disposer de 1 agent pour 1 000 à 2 500 assujettis, c'est-à-dire de personnes utilisant un ou plusieurs instruments de mesure.

Dans une circonscription de plaines, pourvue d'un réseau routier suffisant et dans une circonscription pas trop étendue 1 agent pour 2 500 assujettis suffit. Dans une région montagneuse, où les déplacements sont beaucoup plus lents et difficiles, il faudra au moins 2 agents pour ce même nombre d'assujettis.

L'implantation géographique des centres et le nombre d'agents par centre devront faire l'objet d'une étude par région.

En première approximation, le personnel comprendra 2 à 3 agents par centre.

Si l'on compte dix centres par région et 3 agents par centre, on obtient un personnel d'exécution de  $8 \times 10 \times 3 = 240$  agents pour les 8 régions du Zaïre, auquel il faut ajouter  $8 \times 6 = 48$  agents pour les bureaux régionaux.

Avec l'effectif du bureau de Kinshasa et de la région de Kinshasa, l'effectif total du Service atteint facilement 300 agents, au cours de la 3<sup>ème</sup> phase du développement de ce Service.

La formation du personnel des centres de vérification se fait à l'aide de stages de courte durée mais fréquents dans les bureaux régionaux et de stages de perfectionnement de plus longue durée (quelques mois) dans le Bureau central de Kinshasa et à l'INFP.

### 1.3.2 Développement du Service Central -

Un certain nombre de tâches importantes ont été évoquées dans la 2<sup>ème</sup> phase du développement du Bureau de Kinshasa qui est devenu le siège du Service central, coordinateur de toutes les activités du Service National (voir 1.2.2).

Cette action est à consolider et, si possible, à développer.

La croissance du Service central sera fonction :

- du développement industriel du pays,
- de l'organisation du contrôle de la qualité et du développement de la normalisation au Zaïre.

Son importance dépasse le cadre de la région de Kinshasa, notamment en ce qui concerne :

- la formation des agents régionaux,
- le maintien de l'uniformité des mesures dans le pays, en pratiquant avec beaucoup de rigueur les étalonnages périodiques des instruments de référence des bureaux régionaux notamment,
- la création d'étalons nationaux, en collaboration avec l'Université. Ces étalons seront construits et conservés suivant les Recommandations du Bureau International des Poids et Mesures.

L'équipement sera à maintenir et à compléter suivant l'accroissement des tâches (vérification des humidimètres destinés à mesurer le degré d'humidité des grains, des saccharimètres pour mesurer la teneur en sucre des cannes, etc..).

Un budget national suffisant devra être prévu.

Des locaux devront permettre l'organisation des stages qui deviendront de plus en plus fréquents et grouperont de nombreux agents.

De petits laboratoires d'études des instruments pourront être créés.

#### Le personnel -

La formation du personnel du Service central doit être accélérée par :

- des stages à l'étranger, notamment dans les Ecoles de métrologie des pays industrialisés,
- la participation à des réunions internationales ayant trait à des sujets métrologiques spécialisés,
- la création d'une Ecole nationale de métrologie, avec la collaboration de l'Université pour l'enseignement théorique.

#### 1. 4 Conclusion -

A la fin de la 3<sup>ème</sup> phase, le Service national de métrologie doit être capable de se développer seul et d'aborder les problèmes de métrologie qui se posent constamment au niveau de vérification de nouveaux instruments de mesure.

Le développement d'un Service de métrologie se poursuivant indéfiniment avec celui des sciences et des techniques, celui-ci maintiendra le contact avec les organisations nationales et internationales s'occupant de métrologie.

Il participera en particulier aux activités de l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML) et de l'Organisation internationale de Normalisation (ISO) en ce qui concerne les questions de métrologie.

## 2. - Assistance technique -

Elle se décompose en trois phases qui suivent les trois étapes de l'organisation du Service national de métrologie étudiée au point 1.

### 2.1 Première phase -

Il faut essayer de faire coïncider l'arrivée d'un expert avec celui du matériel technique prévu dans la phase préliminaire. L'expert pourra ainsi réceptionner le matériel, le faire ranger correctement et prendre les précautions nécessaires pour sa conservation.

Durée des missions d'expert : 18 hommes-mois, de préférence en 2 ou 3 fois, de façon à laisser aux agents parfois le soin de procéder eux-mêmes aux différents travaux du contrôle, entre deux missions d'expert.

Niveau des experts : Les experts en métrologie légale devront être du niveau : chef de bureau de contrôle, ayant une bonne expérience de la gestion d'un tel bureau.

Le niveau en connaissances générales ne sera pas nécessairement très élevé. On préférera des experts ayant la pratique du service.

### Description du poste (projet) -

La mission de l'expert (ou des experts) consistera à :

- rendre effective au Bureau de Kinshasa la vérification des poids, balances, bascules de faible portée, mesures de longueur et distributeurs d'essence.
- enseigner et pratiquer les trois phases du contrôle :
  - vérification première, vérification périodique et surveillance.
- former des agents sur place :
  - formation technique (balances, distributeurs d'essence..etc)
  - formation administrative (établissement de plans hebdomadaires de travail, tenue des registres, convocation des assujettis,...)
  - formation théorique (notion d'erreurs, double pesée, visée d'un ménisque...)
- prendre des contacts avec l'INPP (Institut national de préparation professionnelle) pour la formation de réparateurs et des agents du Service.
- prendre des contacts avec les Ecoles techniques pour le recrutement d'un agent de niveau plus élevé susceptible de prendre la direction du Service.
- faire la propagande métrique.

### 2.2 Deuxième phase -

La deuxième phase comporte :

- la création de bureaux régionaux et leur mise en route,
- le développement du service central à Kinshasa.

Il est souhaitable que les deux aspects de cette phase soient considérés simultanément, ce qui exige la présence simultanée de plusieurs experts travaillant en collaboration.

### 2.2.1 Création de bureaux régionaux -

L'assistance technique peut se limiter à la création de 2 bureaux régionaux qui serviront ensuite de modèles pour les autres régions.

Le travail à faire est, aux particularités près de la région, semblable à celui qui a été effectué à Kinshasa dans la première phase. Ce travail est cependant facilité par l'expérience acquise à Kinshasa.

Durée des missions : 24 hommes-mois (pour 2 bureaux) avec nombreux déplacements dans le pays.

Niveau des experts : Experts en métrologie légale du même niveau que dans la première phase.

#### Description du poste (projet) -

- Evaluer les nécessités du Service en matériel particulier et en personnel suivant la région,
- Aménager un local propre à recevoir le bureau régional,
- Former le personnel du bureau régional
  - 1°) - sur place,
  - 2°) - en organisant les stages à Kinshasa en collaboration avec les experts en mission dans cette ville.
- Assurer la propagande métrique dans la région.

### 2.2.2 Le Service central à Kinshasa.

Le développement du Bureau de Kinshasa nécessite dans cette seconde phase la présence d'experts spécialisés dans le domaine du pesage, du comptage des volumes de liquides (hydrocarbures, eau...) et du mesurage des longueurs (taximètres, dromomètres, machines à mesurer les longueurs, appareils mètres...).

Durée des missions : 24 hommes-mois.

Niveau des experts : Ingénieurs en métrologie légale compétents dans un ou plusieurs des domaines envisagés précédemment.

#### Description de poste (projet) -

- Développer les activités du Service de métrologie à Kinshasa,
  - 1°) - en tant que Bureau de contrôle :
    - s'assurer que l'enseignement donné dans la 1ère phase a bien été assimilé et que les tâches correspondantes sont bien accomplies,
    - mettre en route la vérification des ponts-bascules de forte portée, prévoir le matériel nécessaire (masses étalonnées) et, si possible, le faire réaliser sur place.

- mettre en route la vérification des compteurs d'hydrocarbures et des compteurs d'eau et prévoir le matériel nécessaire (jauges de grande capacité, banc d'étalonnage pour compteurs de liquides),
- mettre en place le contrôle des produits préemballés,
- participer au contrôle de la qualité des produits industriels.

2°) - en tant que Service central :

- Enseigner et faire pratiquer les méthodes d'étalonnage,
- former les agents sur place et pour chaque spécialité,
- rédiger des règlements techniques s'inspirant des recommandations internationales, mais cependant adaptés aux besoins et aux possibilités du pays,
- s'assurer de la possibilité de réparer et d'entretenir les instruments de mesure et, notamment, les instruments nouvellement vérifiés,
- assurer la propagande métrique.

2.3 Troisième phase -

La troisième phase comporte :

- la création de centres locaux de vérification,
- le développement de la technicité du Service central et de son rôle de coordinateur de l'activité du Service national.

2.3.1 Création de centres locaux de vérification -

Il est prévu en première approximation, la création de 10 centres par région.

L'assistance technique pourrait se limiter à la création, à titre expérimental, de 5 ou 6 centres répartis dans les 2 régions où cette même assistance a permis l'installation de bureaux régionaux.

Durée des missions : 30 hommes-mois, avec nombreux déplacements dans le pays,

Niveau des experts : Experts en métrologie légale, du niveau chef de bureau de contrôle expérimenté (comme dans la 1ère phase).

Description de poste (projet) :

L'expert s'attachera à :

- évaluer le nombre de centres de vérification à créer et rechercher leur implantation géographique, suivant les besoins et les nécessités administratives de la région,
- créer effectivement quelques centres qui serviront de modèles par la suite, en déterminant les besoins en locaux, équipement et personnel.
- participer à la formation des agents locaux :
  - en organisant cette formation avec les bureaux régionaux et le Bureau de Kinshasa,
  - en enseignant sur place et dans les bureaux régionaux.

./.

### 2.3.2 Développement du Service central -

Cette deuxième partie du développement du Service national de métrologie nécessite la présence d'experts spécialisés d'un haut niveau et ayant une solide expérience de l'organisation d'un Service de métrologie.

Durée des missions : 36 hommes-mois.

Niveau des experts : ingénieurs en métrologie légale.

Description de poste (projet) :

L'expert s'attachera à :

- Augmenter l'activité du Service suivant les besoins de l'industrie et du commerce, mettre en route en particulier :
  - le contrôle des compteurs d'énergie électrique,
  - le contrôle des humidimètres, saccharimètres, instruments de mesure de la pollution... etc.
- Elaborer les règlements techniques correspondants,
- Définir le matériel nécessaire pour les nouvelles activités du service,
- En collaboration avec l'Université, doter le Zaïre d'étalons nationaux,
- Adapter le texte sur les unités aux dernières Recommandations internationales,
- Former les agents du service en organisant leur recyclage suivant les nouvelles tâches confiées au Service,
- Créer une Ecole Nationale de Métrologie avec programme d'enseignement général de la métrologie, en collaboration avec l'Université,
- Assurer la propagande métrique.

2.4 Estimation du coût de l'assistance technique -  
 (calculée sur la base de 3 000 \$ US par mois d'expert  
 et de 750 \$ US par mois de stagiaire).

2.4.1 Prévisions de la contribution du PNUD (en dollars des  
 E.U.)

(tableau n° 1)

1ère phase (y compris la phase préliminaire en ce qui concerne le matériel).

Durée : 2 ans.

Experts : 18 hommes-mois à 3 000 . . . . .	54 000	
Bourses d'études : 18 hommes-mois à 750 . . . . .	13 500	
Matériel technique . . . . .	45 000	
Matériel de bureau . . . . .	5 000	
Véhicule automobile . . . . .	5 000	
Frais divers . . . . .	<u>1 500</u>	124 000

2ème phase (3 ans)

Experts : 48 hommes-mois à 3 000 . . . . .	144 000	
Bourses d'études : 36 hommes-mois à 750 . . . . .	27 000	
Matériel technique :		
- équipement de 2 bureaux régionaux . . . . .	70 000	
- complément de matériel pour Service central . . . . .	50 000	
Véhicules automobiles (2) . . . . .	10 000	
Matériel de bureau (2 bureaux régionaux) . . . . .	10 000	
Frais divers . . . . .	<u>2 000</u>	313 000

3ème phase (4 ans)

Experts : 66 hommes-mois à 3 000 . . . . .	198 000	
Bourses d'études : 36 hommes-mois à 750 . . . . .	27 000	
Matériel technique :		
- équipement de 6 centres locaux de vérification . . . . .	60 000	
Matériel de bureau 6 x 2 500 . . . . .	15 000	
Véhicules automobiles 3 x 5 000 . . . . .	15 000	
Frais divers . . . . .	<u>2 500</u>	317 500

<b>Total général</b>		
<b>pour 9 ans . . . . .</b>		<b>754 500</b>

**TABLEAU N° 1 - PRÉVISIONS de la contribution du FROD**  
 - en dollars des Etats-Unis

	1 <sup>o</sup> phase			2 <sup>o</sup> phase			3 <sup>o</sup> phase		
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
	h-m	h-m	h-m	h-m	h-m	h-m	h-m	h-m	h-m
<b>TOTAL</b>									
\$									
Exportes	132 396 000	9 27 000	18 54 000	18 54 000	12 36 000	19 57 000	19 57 000	19 57 000	9 27 000
Revenus d'études	90 67 500	118 113 500		18 13 500	18 113 500		18 13 500		118 113 500
<b>Engagements</b>									
Matériel tech.	225 000	35 000	10 000	70 000		20 000	20 000	20 000	
Matériel de bur.	30 000	5 000	10 000	10 000		5 000	5 000	5 000	
Véhicules.....	30 000	5 000	10 000	10 000		5 000	5 000	5 000	
Dépenses diverses	6 000	1 000	1 000	1 000	500	1 000	500	500	
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>	1754 500	173 000	151 000	118 000	150 000	188 000	1101 000	187 500	141 000
1 <sup>o</sup> phase.....	124 000								
2 <sup>o</sup> phase.....				313 000					
3 <sup>o</sup> phase.....								317 500	

2.4.2 Prévisions de la contribution du Gouvernement (en Zaïres)  
(tableau n° 2)

(Cette contribution peut être compensée par les taxes perçues à l'occasion de la vérification des instruments).

1ère Phase (2 ans) -

Le Bureau de Kinshasa comprend :		
- un chef de service - 2 ans -		3 000
- un chef de bureau - 2 ans -		2 400
- 3 agents-vérificateurs la 1ère année		2 520
- 5 agents-vérificateurs la 2ème année		4 200
Dépenses diverses		2 300
		<hr/>
		14 120

2ème Phase (3 ans) -

<u>Service central :</u>		
- 1 chef de service (3 ans)		4 500
- 1 chef de bureau (3 ans)		3 600
- 5 agents-vérificateurs (2 ans)		8 400
- 10 agents-vérificateurs la 3ème année		8 400
<u>Bureaux régionaux (2 bureaux)</u>		
- 2 chefs de bureau (3 ans)		7 200
- 10 agents-vérificateurs (3 ans)		25 200
Dépenses diverses		6 000
		<hr/>
		63 300

3ème Phase (4 ans) -

<u>Service central :</u>		
1 chef de service (4 ans)		6 000
1 chef de bureau (4 ans)		4 800
10 agents		33 600
<u>2 bureaux régionaux :</u>		
2 chefs de bureau		9 600
10 agents		33 600
<u>6 centres locaux de vérification -</u>		
la 1ère année, 2 centres de 3 agents chacun		5 040
la 2ème année, 4 centres de 3 agents chacun		10 080
la 3ème année, 6 centres de 3 agents chacun		15 120
la 4ème année, 6 centres de 3 agents chacun		15 120
Dépenses diverses		10 000
		<hr/>
		142 960

Total général pour 9 ans . . . . . 280 380 2



A N N E X E S

-:-:-:-:-

Annexe 1 -

Liste des personnalités auxquelles l'expert a été présenté au cours de sa mission.

Citoyen Tshispumpu Kanyinda, Commissaire d'Etat au Département de l'Economie Nationale.

Citoyen Ngongolo Tshiana Ntabi, Directeur général au même Département.

Citoyen Midesso na Kazita Nkingi, Directeur de l'Economie Générale (3ème Direction)

Citoyen Makiona, Directeur au Département de l'Economie Nationale (5ème Direction).

Citoyen Famba, Chef de Division.

Citoyen Makutu, chef du Bureau des Poids et Mesures.

Citoyen Lobela, agent des Poids et Mesures.

Citoyen Tusua, agent des Poids et Mesures.

Citoyen Buanga, chef de division au projet Normalisation.

Citoyen Bayo-Mbie-Beya, Directeur régional de l'INPP (Institut national de préparation professionnelle)

Monsieur Bernt Bernander, Représentant Résident du PNUD au ZAÏRE.

Monsieur Herbert Kind, Représentant Résident adjoint.

Monsieur Joseph Csvalli, Adjoint au Représentant Résident.

Monsieur Howard Rowntree, Conseiller hors Siège de l'ONUDI.

Madame Pirvulescu, expert en normalisation dans le projet "Normalisation et contrôle de la qualité".

Monsieur Alexandre Vlad, Directeur du Projet BIT pour l'INPP.

Annexe 2 : P O I N Ç O N S

1. - Caractéristiques des poinçons -

Poinçons en acier à frapper.

2. - Types de poinçons -

2.1 Poinçon à la marque première.

La marque de ce poinçon comporte la lettre majuscule P et, au dessous de cette lettre, un chiffre de 1 à 9. Ce chiffre est indicatif de la région du ZAIRE où a été effectuée la vérification (Exemple: Kinshasa est représenté par le chiffre 1).

2.2 Poinçon à la marque périodique.

La marque de ce poinçon se compose uniquement des deux derniers chiffres du millésime de l'année de la vérification :

Exemple : 76 pour l'année 1976.

Ce poinçon est à renouveler chaque année.

2.3 Poinçon dit "de rebut" ou "de refus".

La marque de ce poinçon est un triangle équilatéral inscrit dans un cercle.

3. - Formes et dimensions.

A chaque type de poinçon décrit en 2, correspondent deux séries de dimensions nécessitées par les dimensions variées des instruments à poinçonner.

La base de tous les poinçons est un cercle, de sorte que toutes les marques (P, 76 ou triangle) se trouvent inscrites dans ce cercle.

Exemple : Pour les poinçons dits de 8 mm, le diamètre du cercle de base est de 8 mm .

L'autre part, tous les poinçons comprennent :

- une partie cylindrique, de section droite circulaire qui porte, à sa base, la marque du poinçon ;

- une partie tronconique assurant la liaison entre la partie cylindrique inférieure et le corps du poinçon ;

- le corps du poinçon, de section carrée, qui sert à saisir le poinçon pour le frapper.

3.1 Poinçons dits de 8 mm.

Diamètre du cercle de base : 8 mm

Hauteur de la partie cylindrique : 20 ± 2 mm  
Hauteur de la partie tronconique : 25 ± 2 mm  
Hauteur totale du poinçon : 100 ± 5 mm

Le carré, section du corps du poinçon, a un côté égal à 12 mm environ.

3.2 Poinçons dits de 4 mm.

Diamètre du cercle de base : 4 mm  
Hauteur de la partie cylindrique : 15 ± 2 mm  
Hauteur de la partie tronconique : 20 ± 2 mm  
Hauteur totale du poinçon : 95 ± 5 mm

Le carré, section du corps du poinçon, a un côté égal à 12 mm environ.

4. - Nombre de poinçons.

Les poinçons sont prévus, à raison de :

- 2 pour le Bureau de Kinshasa
- 1 pour chaque région du ZAIRE (Kinshasa exclu), soit 8.

Il est bien évident que le nombre de 10, ainsi obtenu, devra être augmenté lorsque le Service se développera.

4.1 Poinçons à la marque première -  
poinçons de 8 mm 10 poinçons  
poinçons de 4 mm 10 poinçons

4.2 Poinçons à la marque périodique -  
poinçons de 8 mm 10 poinçons  
poinçons de 4 mm 10 poinçons

4.3 Poinçons de refus -  
poinçons de 8 mm 10 poinçons  
poinçons de 4 mm 10 poinçons

Total : 60 poinçons.  
.....



- 2°) - sur des marchandises, emballages ou récipients,
- 3°) - dans les normes, plans, nomenclatures ou catalogues,
- 4°) - dans les registres de commerce, ainsi que sur les affiches, annonces, factures et bordereaux.

Toutefois, dans les cas prévus aux 2° et 3° ci-dessus, les inscriptions en mesures différentes des mesures légales sont tolérées à condition qu'elles soient accompagnées des mesures légales correspondantes.

Article 3 - Des arrêtés du Commissaire d'Etat à l'Economie Nationale définiront les unités et leurs multiples et sous-multiples à utiliser en application de la présente ordonnance.

Ils pourront autoriser l'emploi de certaines unités non comprises dans le système international lorsqu'elles seront jugées indispensables pour certains mesurages. Ces unités hors système devront cependant se rattacher directement à celles du système international (SI).

Article 4 - Il est interdit à toute personne physique ou morale :

- 1°) - de mettre en vente, livrer, mettre en service, employer ou introduire sur le territoire de la République du Zaïre des instruments de mesure qui ne sont pas conformes aux dispositions de la présente ordonnance et des textes réglementaires pris pour son application et qui, notamment, comportent des inscriptions ou graduations autres que celles résultant de l'emploi des unités autorisées,

- 2°) - de détenir de tels instruments dans ses magasins, boutiques, ateliers, établissements industriels ou commerciaux, sur la voie publique ou dans les chantiers, ports, gares, aéroports, halles, foires ou marchés.

Les interdictions édictées au présent article ne s'appliquent pas aux instruments présentant un caractère historique ou artistique ou destinés à des fins scientifiques.

## Titre II : Le contrôle des instruments de mesure

Article 5 - Sont assujettis au contrôle de l'Etat les catégories d'instruments de mesure ayant fait l'objet d'un arrêté du Commissaire d'Etat à l'Economie Nationale et qui sont en outre :

- soit utilisés ou destinés à être utilisés pour les opérations commerciales, la détermination de salaires ou de prix de prestations de services, la répartition de produits ou de marchandises, les expertises judiciaires et les opérations fiscales,

- soit utilisés ou destinés à être utilisés dans le domaine de la santé publique ou dans celui de la sécurité publique,

- soit détenus dans les lieux énumérés au § 2° de l'article 4 de la présente ordonnance.

Toutefois, les arrêtés du Commissaire d'Etat à l'Economie Nationale peuvent prévoir des exemptions à tout ou partie de ce contrôle.

**Article 6** - Le contrôle des instruments de mesure comprend :

- la vérification première des instruments neufs ou réparés, qu'ils soient importés ou de fabrication nationale.

- la vérification périodique des instruments en service effectuée, en principe chaque année, à une date et en un lieu déterminés par le Commissaire d'Etat à l'Economie Nationale ou par le Commissaire de Région ou par leurs délégués,

- la surveillance consistant à s'assurer de l'utilisation correcte et loyale des instruments en service. Elle s'exerce dans tous les lieux où se font les opérations énumérées à l'article 5 ci-dessus, à l'aide d'instruments de mesure.

**Article 7** - Les instruments de mesure importés doivent subir la vérification première avant leur mise en vente ou leur mise en service sur le territoire de la République du Zaïre.

Tout importateur est tenu de justifier que les instruments importés ont subi la vérification première dans le pays d'origine ou de fournir un certificat d'un laboratoire officiel de ce pays attestant la conformité des instruments aux normes en vigueur dans ce pays.

Des dérogations à ces dispositions peuvent être accordées par le Chef du Service de métrologie dans des cas particuliers et notamment pour les appareils faisant exception aux prescriptions des articles 4 et 5 ci-dessus.

**Article 8** - Les instruments ayant subi avec succès les épreuves du contrôle reçoivent les marques des poinçons de l'Etat.

Ces marques représentent :

- pour la vérification première la lettre majuscule P et un chiffre de 1 à 9 ;

- pour la vérification périodique, les deux derniers chiffres du millésime de l'année.

Les instruments n'ayant pas subi avec succès les épreuves du contrôle sont revêtus d'une marque dite "de rebut" représentant un triangle équilatéral.

Ils doivent être modifiés, réparés ou retirés des lieux énumérés au § 2° de l'article 4 de la présente ordonnance.

Dans les cas d'infractions aux lois et règlements en vigueur, ils peuvent être saisis en attente d'une décision des autorités judiciaires.

Titre III : Le Service National de Métrologie

Article 9 - Il est institué un Service national de Métrologie chargé de l'application de la présente loi et notamment :

- d'assurer le maintien et la conservation des étalons nationaux conformes aux unités légales,
- d'assurer l'application des règlements établis d'après la présente ordonnance,
- d'élaborer les prescriptions techniques relatives aux instruments de mesure assujettis au contrôle de l'Etat,
- d'effectuer les vérifications et la surveillance d'emploi des moyens de mesurage,
- de contrôler les quantités de marchandises et les présentations délivrées au public ou exposés pour la vente, ainsi que les récipients destinés à la mesure des produits,
- d'établir et d'appliquer les règlements sur le mesurage et l'étiquetage de certains produits,
- de représenter les Organismes nationaux de métrologie auprès des Institutions internationales de Métrologie.

Article 10 - Le Service National de Métrologie relève du Département de L'Economie Nationale.

Il est composé d'agents assermentés ayant le pouvoir d'officier de police judiciaire à compétence générale.

Les agents du Service National de Métrologie, dans l'exercice de leurs fonctions, ont toute liberté d'accès dans les établissements industriels ou locaux ou véhicules commerciaux où se trouvent, ou s'il y a lieu de croire que se trouvent installés ou détenus des instruments de mesure soumis au contrôle de l'Etat.

Article 11 - Le Service National de Métrologie est organisé comme suit :

- un bureau central de conception, situé à Kinshasa, assure la direction du Service.

Il détient les étalons du Service National de Métrologie et procède périodiquement aux étalonnages des instruments de référence des Bureaux régionaux.

Il est chargé de préparer les textes et les instructions techniques relatifs aux instruments de mesure assujettis au contrôle de l'Etat et aux modalités de ce contrôle.

- des bureaux régionaux situés aux chefs-lieux des Régions de la République du Zaïre sont assistés par des centres locaux de vérification en nombre suffisant suivant les besoins de la Région.

Les bureaux régionaux exercent leur autorité sur les centres locaux de vérification et leur apportent aide et assistance dans l'exécution de leurs travaux.

Article 12 - Les opérations métrologiques effectuées par le Service National de Métrologie peuvent donner lieu à la perception de taxes pour services rendus.

Un règlement financier fixe les procédures à suivre, les opérations taxables et le montant de ces taxes.

Article 13 - Les infractions à la présente ordonnance sont punies d'une servitude pénale de six mois au maximum et d'une amende de dix à mille Zaires ou d'une de ces deux peines seulement.

Sera puni des mêmes peines ou de l'une de ces peines seulement quiconque se sera refusé ou opposé à la visite réglementaire des agents du Service national de Métrologie investis du droit de rechercher les infractions à la présente ordonnance et aux textes réglementaires pris pour son application.

Les instruments de mesure qui auront servi à commettre l'infraction seront saisis et confisqués.

Article 14 - Sont abrogées toutes dispositions antérieures à la présente ordonnance.

Article 15 - Le Commissaire d'Etat à l'Economie nationale est chargé de la mise en application progressive des dispositions de la présente ordonnance.

Annexe 3-2 -

RAPPORT de présentation de l'ordonnance-loi  
à la signature du **PRESIDENT** de la **REPUBLIQUE**

-----

O B J E T : Ordonnance-loi relative aux unités de mesure, au contrôle des instruments de mesure et à la création d'un Service national de Métrologie au Zaïre.

J'ai l'honneur de soumettre à l'attention du citoyen Président de la République le projet d'ordonnance-loi ci-joint relatif à la vérification des poids et mesures.

Cette ordonnance comporte trois parties, concernant respectivement :

Titre Ier les unités de mesure  
Titre II - le contrôle des instruments de mesure  
Titre III - le Service national de Métrologie.

1. - Le système de mesures actuellement obligatoire dans la République du Zaïre résulte d'un décret du 17 août 1910, instituant le "système métrique décimal des poids et mesures".

Depuis cette époque, le système métrique décimal a fait l'objet de profondes modifications conformes aux décisions de la Conférence générale des Poids et Mesures, organisme du Bureau international des Poids et Mesures. Le système de mesures qui en résulte, appelé système international (SI) est un système à sept unités de base. Il est adopté et utilisé dans presque tous les pays et recommandé par l'Organisation internationale de métrologie légale.

Il convient donc de fixer le principe de son adoption dans une loi. C'est pourquoi le projet d'ordonnance énumère les sept unités de base de ce système et laisse à des arrêtés du Département de l'Economie nationale le soin de régler la définition des autres unités dérivées des unités de base, de leurs multiples et sous-multiples.

C'est ainsi que le litre qui est une appellation particulière du décimètre cube, que le mètre cube et le mètre carré qui sont des unités dérivées du mètre, ne figurent pas dans le projet de loi.

Certaines unités seront également à abandonner car elles sont tombées en désuétude. C'est le cas du stère en particulier et des unités de capacité pour matières sèches en général.

Ces décisions font l'objet du titre Ier du projet d'ordonnance-loi.

2. - Pour mesurer les grandeurs physiques dont les unités sont ainsi définies, l'en utilise des instruments de mesure, dans l'industrie et pour des opérations commerciales et fiscales, pour la détermination des salaires ou des prix des prestations de services, dans les expertises judiciaires...etc.

./.

Il revient à l'Etat de garantir aux citoyens l'exactitude des résultats des mesures ainsi effectuées et de les préserver contre les tromperies accomplies au moyen d'instruments de mesure faussés ou de manœuvres frauduleuses.

En échange de la protection ainsi accordée, l'Etat perçoit des taxes sur les instruments vérifiés. L'article 12 du projet d'ordonnance prévoit qu'un règlement financier fixera les opérations à taxer et le montant des taxes.

Le projet d'ordonnance détermine ensuite les catégories d'instruments de mesure soumis au contrôle suivant leur destination, leur utilisation ou le lieu de leur détention (article 5). Il prévoit l'organisation de ce contrôle et y assujettit les instruments importés au Zaïre (articles 6 et 7).

Il convient de s'assurer en effet que les instruments importés répondent aux normes de qualité en vigueur dans les pays d'origine. Il sera exigé en outre de l'importateur un certificat d'un laboratoire officiel de ce pays attestant la conformité des instruments aux normes du pays exportateur.

3. - Enfin, le projet d'ordonnance prévoit la création d'un Service national de métrologie chargé de l'application de l'ordonnance et des textes réglementaires qui en découleront. C'est l'objet du Titre III.

Ce Service, actuellement connu sous le nom de "Service des Poids et Mesures", a une activité très réduite en raison du manque de moyens mis à sa disposition. L'appellation "Poids et Mesures" est d'ailleurs trop restrictive. En réalité, les domaines de la compétence de ce Service sont très vastes et embrassent presque la totalité des instruments de mesure (compteurs d'eau, compteurs d'hydrocarbures, compteurs d'énergie électrique, compteurs de gaz, instruments de pesage, taximètres, thermomètres, humidimètres, saccharimètres... etc.).

Le Service est compétent également pour le contrôle des quantités de produits préemballés et participe au contrôle de la qualité suivant les normes en vigueur.

C'est pourquoi nous proposons une appellation plus conforme aux missions modernes d'un tel Service, à savoir : Service National de Métrologie.

La quasi-totalité du budget du Service pourrait être assurée par les taxes perçues par le Trésor à l'occasion des opérations de vérification des instruments de mesure. Il convient cependant de lui donner les moyens d'agir, car son action contribue doublement au bien public, en assurant l'exactitude des opérations métrologiques et en augmentant les ressources nationales.

Dans ce but, les agents de ce Service seront assermentés et commissionnés. Ils pourront dresser des procès-verbaux contre les contrevenants aux lois et règlements relatifs aux opérations métrologiques.

La création et l'organisation de ce Service font l'objet des articles 9, 10 et 11 du projet d'ordonnance.

Enfin, l'article 13 prévoit des peines d'emprisonnement et d'amende pour les contrevenants à l'ordonnance.

Tel est le texte qui est soumis à votre examen. Si vous en approuvez les termes, je vous serais obligé, citoyen Président de la République, de bien vouloir le revêtir de votre signature.

Le Commissaire d'Etat  
à l'Economie Nationale

Annexe 3-3 -

Arrêté départemental relatif  
aux unités de mesure  
-----

Le Commissaire d'Etat du Département de l'Economie Nationale

Vu l'ordonnance-loi n°. . . . . du . . . . . relative aux unités de mesure, au contrôle des instruments de mesure et à la création d'un Service national de Métrologie, et notamment son article 3, ainsi rédigé :

" Des arrêtés du Commissaire d'Etat à l'Economie Nationale définiront  
" les unités et leurs multiples et sous-multiples à utiliser en application de  
" la présente ordonnance. Ils pourront autoriser l'emploi de certaines unités  
" non comprises dans le système international lorsqu'elles seront jugées  
" indispensables pour certains mesurages. Ces unités hors système devront ce-  
" pendant se rattacher directement à celles du système international (SI)".

-----  
Arrête :

Article 1er - Le système de mesures obligatoire au Zaïre est, sous réserve des dispositions du troisième alinéa ci-dessous, le système métrique décimal à sept unités de base appelé, par la Conférence générale des Poids et Mesures, système international (en abrégé SI).

Il comporte les unités de base dénommées et définies à l'article 2 et les unités, dites dérivées, dénommées et définies dans le tableau général des unités de mesure légales annexé au présent arrêté.

Est autorisé l'emploi d'unités hors système dénommées et définies dans le tableau susmentionné.

Article 2 - Les unités de base sont :

- Le mètre, unité de longueur
- le kilogramme, unité de masse
- la seconde, unité de temps
- l'ampère, unité d'intensité de courant électrique
- le kelvin, unité de température thermodynamique
- la candela, unité d'intensité lumineuse
- la mole, unité de quantité de matière.

Le mètre est la longueur égale à 1 650 763,73 longueurs d'onde, dans le vide, de la radiation correspondant à la transition entre les niveaux  $2 P_{10}$  et  $5 d_5$  de l'atome de Krypton 86 (11<sup>e</sup> COPM - 1960).

Le kilogramme est la masse du prototype en platine iridié, sanctionné par la 1ère Conférence générale des Poids et Mesures en 1889 et déposé au Pavillon de Breteuil à Sèvres (France) - (1ère COPM - 1889).

./.

La seconde est la durée de  $9\,192\,631\,770$  périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133 (13<sup>e</sup> CGPM - 1967).

L'ampère est l'intensité d'un courant électrique constant qui, maintenu dans deux conducteurs parallèles, rectilignes, de longueur indéfinie, de section circulaire négligeable et placés à une distance de 1 mètre l'un de l'autre dans le vide, produirait entre ces conducteurs, une force de  $2 \times 10^{-7}$  newton par mètre de longueur, le newton étant l'unité de force définie dans le tableau général des unités de mesure légales annexé au présent arrêté (9<sup>e</sup> CGPM - 1948).

Le kelvin est la fraction  $1/273,16$  de la température thermodynamique du point triple de l'eau (13<sup>e</sup> CGPM - 1967).

La candela est l'intensité lumineuse, dans la direction perpendiculaire, d'une surface de  $1/600\,000$  mètre carré d'un corps noir à la température de congélation du platine sous la pression de  $101\,325$  pascals (13<sup>e</sup> CGPM - 1967).

La mole est la quantité de matière d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans  $0,012$  kilogramme de carbone 12 (14<sup>e</sup> CGPM - 1971).

Article 3 - La dénomination des multiples et sous-multiples des unités de mesure, ainsi que les symboles qui représentent les unités, leurs multiples et sous-multiples, sont fixés dans le tableau général des unités de mesure légales annexé au présent arrêté.

Les unités de mesure, leurs multiples et sous-multiples ne peuvent être désignés que par leurs noms ou leurs symboles tels qu'ils sont déterminés dans le tableau annexé.

Le Commissaire d'Etat  
à l'Economie Nationale

Annexe 3-4 -

Arrêté départemental  
relatif au contrôle des instruments de mesure

-----

Le Commissaire d'Etat du Département de l'Economie Nationale,

Vu l'ordonnance n° . . . . . du . . . . . relative au contrôle des instruments de mesure et notamment son article 5,

. . . . .

Arrête :

Article 1er - A partir du . . . . . et sous réserve des exemptions particulières prévues à l'article 2 ci-dessous, les poids, les instruments de pesage, les mesures de longueur et les distributeurs routiers d'hydrocarbures seront soumis au contrôle du Service national de métrologie, conformément aux dispositions de l'ordonnance n° . . . . . du . . . . . et notamment de ses articles 5, 6, 7 et 8.

Article 2 - Sont dispensés du contrôle prévu par l'ordonnance ci-dessus mentionnée, aux conditions spécifiées à l'article 3 ci-après, les instruments de mesure suivants :

1. - les balances de ménage,
2. - les balances destinées à peser les bébés,
3. - les bascules dites "pèse-personnes",
4. - les poids et balances d'analyse,
5. - les pèse-lettres et pesons à ressort,
6. - les poids et balances jouets,
7. - les mesures de longueur à l'usage des dessinateurs, écoliers, tailleurs, couturières et ménagères.

Toutefois, en ce qui concerne les instruments visés en 1, 2, 3 et 4 les importateurs sont tenus de fournir un certificat d'un laboratoire officiel du pays d'origine attestant que ces instruments sont conformes aux normes de qualité en vigueur dans ce pays.

Article 3 -

3.1 Il est interdit d'utiliser les instruments de mesure énumérés à l'article précédent pour les opérations visées à l'article 2-1° de l'ordonnance n° . . . . . du . . . . . à savoir :

- les opérations commerciales,
- la détermination de salaires ou de prix de prestations de services,
- la répartition de produits ou de marchandises,

./.

- les expertises judiciaires,
- les opérations fiscales.

3.2 Dans les établissements qui ont comme activité la vente de ces instruments, ceux-ci doivent être rangés et exposés séparément de ceux soumis au contrôle légal.

Les factures délivrées aux clients doivent mentionner clairement que leur emploi est interdit pour les opérations à caractère commercial.

**Article 4 - Conditions d'exactitude des instruments soumis au contrôle.**

Les erreurs maximales tolérées en vérification première sur les instruments visés à l'article 1er du présent arrêté sont fixées dans les tableaux ci-après.

Les erreurs maximales tolérées en vérification périodique sont égales à deux fois les erreurs maximales tolérées en vérification première.

Les erreurs maximales ainsi fixées sont tolérées en plus et en moins.

**4.1 Poids -**

Erreurs maximales tolérées (EMT) en vérification première.

Valeur nominale en g	EMT en g	Valeur nominale en g	EMT en g
20 000	5	500	0,5
10 000	3	200	0,4
5 000	2	100	0,3
2 000	1	50	0,2
1 000	0,5	20-10-5	0,1
		2-1	0,05

**4.2 Instruments de pesage.**

Erreurs maximales tolérées (EMT) en vérification première.

Charge pesée	EMT en % de la charge pesée
Jusqu'à $\frac{1}{10}$ de la portée maximale admissible . . . . .	0,2
Au delà de $\frac{1}{10}$ de la portée maximale . . . . .	0,1

#### 4.3 Mesures de longueur.

##### 4.3.1 Terminologie.

###### - Longueur nominale

La longueur nominale d'une mesure de longueur est la valeur totale de la longueur matérialisée par cette mesure et par laquelle cette mesure est désignée.

###### - Repères principaux.

Les repères principaux sont les deux repères de l'échelle dont la distance matérialise la longueur nominale de la mesure dans les conditions de référence.

###### - Mesure de longueur à bouts.

Une mesure de longueur est dite à bouts lorsque les repères principaux sont constitués par les deux surfaces terminales de la mesure.

###### - Mesure de longueur à traits.

Une mesure de longueur est dite à traits lorsque les repères principaux sont constitués par deux traits, trous ou marques.

###### - Mesure de longueur mixte.

Une mesure de longueur est dite mixte lorsque l'un des repères principaux est une surface ou une arête terminale et l'autre un trait, un trou ou une marque.

4.3.2 Les erreurs maximales tolérées s'entendent pour la température de référence de 27°C.

4.3.3 L'erreur maximale tolérée (E.M.T.) en vérification première sur une longueur délimitée par deux repères quelconques, est donnée par les formules suivantes, selon les classes de précision désignées par les indices : I, II, III.

Classe I - E.M.T. égale à  $(0,1 + 0,1 L)$  mm

Classe II - E.M.T. égale à  $(0,3 + 0,2 L)$  mm

Classe III - E.M.T. égale à  $(0,6 + 0,4 L)$  mm

dans lesquelles L est la valeur de la longueur considérée, exprimée en mètres et arrondie au nombre entier de mètres par excès.

##### 4.3.4 En outre :

pour les mesures à bouts ou pour les mesures mixtes, la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée sur la longueur de l'intervalle terminal limité par un bout est majorée :

- de 0,1 mm pour la classe I,

- de 0,2 mm pour la classe II,

- de 0,3 mm pour la classe III.

#### 4.4 Distributeurs routiers d'hydrocarbures.

L'erreur maximale tolérée en vérification première sur les distributeurs routiers d'hydrocarbures est fixée uniformément à 0,5 % du volume mesuré, quel que soit le débit auquel il est distribué.

Les erreurs maximales tolérées s'entendent pour la température de référence de 27°C.

#### Article 5 - Conditions de sensibilité des instruments de pesage.

##### 5.1 Définition.

La sensibilité d'un instrument de pesage est le quotient du déplacement permanent de l'organe indicateur par l'accroissement de charge qui le produit, l'instrument étant placé dans les conditions normales d'emploi.

5.2 Le dépôt sur l'instrument en équilibre d'une surcharge équivalente à la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée doit provoquer un déplacement permanent de l'organe indicateur d'au moins deux millimètres, l'équilibre étant obtenu sous une charge au moins égale au  $\frac{1}{10}$  de la portée maximale de l'instrument.

Article 6 - Sous les peines prévues à l'article 13 de l'ordonnance n° . . . . . du . . . . . les détenteurs et les utilisateurs des instruments de mesure faisant l'objet du présent arrêté sont tenus de soumettre leurs instruments au contrôle du Service national de métrologie.

Ils doivent également en assurer l'entretien et le bon fonctionnement. Ils ne peuvent pas s'opposer à la visite réglementaire des agents de ce Service, dans les lieux prévus à l'article 10 de l'ordonnance sus-mentionnée.

Article 7 - Le Chef du Service national de métrologie est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Annexe 4 -

Éléments pour un programme de formation  
d'ajusteur - balancier  
(réparations de poids, de balances, bascules, ponts-bascules)

-----

1. - L'ajusteur-balancier doit savoir :

- limer
- meuler
- polir (utilisation d'un touret de polissage)
- aiguiser (utilisation d'une machine à affûter)
- souder : soudure à la forge  
soudure à l'arc électrique  
soudure à l'étain

Exemple : soudure d'une mise d'acier spécial dans une masse d'acier doux.

- braser
- se servir d'un tour, d'une fraiseuse, d'une perceuse, d'une presse
- assembler des pièces par vis, boulons, écrous et rondelles
- pratiquer le traitement thermique des aciers : recuit, trempe et revenu.

2. - L'ajusteur-balancier doit savoir se servir de :

- pied à coulisse
- palmera
- compas
- réglets
- instruments à pointer et à tracer
- lunettes et microscopes

3. - L'ajusteur-balancier doit avoir des notions sur :

- les métaux usuels (fer et acier, étain, plomb, cuivre et laiton)
- un circuit électrique simple (montage d'une lampe, d'un fusible, dépannages courants).

Annexe 5 -

Article de presse paru dans le Journal

ELIMA du 17 août 1975

-----  
Qu'est-ce que la "Métrologie légale" ?

- La métrologie, science et technique des mesures, a son origine dans la plus haute antiquité. De tout temps les peuples ont dû peser et mesurer pour échanger des marchandises et faire progresser leur technologie. Le développement de l'industrie et du commerce international, les progrès de la science et la croissance rapide des techniques ont accru le besoin d'un système de mesures et de moyens de mesurage toujours plus précis et ont fourni en même temps les moyens de les réaliser.

L'amélioration des méthodes et des moyens de mesurage va de pair avec le développement industriel d'une nation.

- Un grand nombre de procédés et de résultats de mesurage sont attachés à la réalisation d'opérations commerciales ou fiscales, de déterminations de prix de services rendus et aussi d'expertises judiciaires, de répartitions de marchandises, etc...

L'Etat intervient alors pour veiller à l'exactitude et à la loyauté de ces opérations en exerçant son contrôle sur les instruments de mesure utilisés par les commerçants, les industriels, les administrations.

Il confie cette tâche à un Service national de métrologie, plus connu du grand public sous le nom de "Service des Poids et Mesures", dont le domaine est celui de la "Métrologie légale", partie de la métrologie pratiquée conformément à des lois et règlements.

- Il est en effet nécessaire pour l'économie d'un Pays que les poids et les balances des commerçants et des industriels soient exacts et en bon état de fonctionnement, que les ponts-bascules qui pèsent des milliers de tonnes de général ne soient pas à l'origine de pertes de devises importantes ou de contestations qui nuisent au commerce national et international.

Il faut se représenter qu'une erreur de 1 pour cent, qui à première vue peut paraître négligeable, provoque, si elle est commise sur un ensemble de pesées de 200 000 tonnes, un préjudice de 2 000 tonnes, donc une somme d'argent considérable.

- Il est juste également que les automobilistes qui achètent de l'essence, aient le nombre exact de litres de carburant pour la somme payée. Il est donc nécessaire de vérifier l'exactitude des distributeurs d'essence placés le long des routes.

L'Etat prélève généralement des taxes sur les hydrocarbures importés ou raffinés dans le Pays. Ces hydrocarbures (essence, gas-oil...) sont mesurés à l'aide de compteurs qui totalisent des millions de mètres cubes de produits. L'exactitude de ces appareils peut être assurée à un ou deux pour mille près, à condition de procéder à des étalonnages et à des contrôles fréquents.

- Toutes ces opérations doivent être placées sous la responsabilité du Service de métrologie (Service des Poids et Mesures).

- Mais l'activité d'un tel Service ne s'arrête pas là.

Sans nous attarder aux compteurs d'eau et aux compteurs d'électricité dont l'importance est évidente, nous constatons que la métrologie intervient dans la plupart des activités humaines et trouve actuellement sa place dans le domaine médical : les thermomètres médicaux, les instruments de mesure de la tension artérielle, les seringues médicales doivent faire l'objet de contrôles, au moins à l'état neuf, avant leur mise en service.

Dans les grandes villes modernes, la lutte difficile contre la pollution et les nuisances exige des mesures méthodiques et répétées des quantités d'oxydes de carbone, de soufre ou d'azote contenues dans l'air que nous respirons, des contrôles précis des niveaux sonores des bruits que nous subissons journallement, de l'opacité des fumées dégagées par les véhicules, etc...

Toutes ces mesures sont nécessaires car elles permettent de protéger la santé des citoyens, notamment dans les grands centres urbains.

- Elles concourent également à assurer notre sécurité grâce aux nombreux instruments de mesure utilisés dans les différents corps de métiers.

Citons seulement des manomètres qui servent à mesurer la pression de l'air dans les pneumatiques des véhicules automobiles . qu'advierait-il de la sécurité des passagers si les pneus de la voiture étaient inégalement gonflés parce que les manomètres utilisés donnaient des indications inexactes ? Là encore le Service des Poids et Mesures et la Métrologie légale ont leur rôle à jouer.

Ces quelques exemples choisis parmi ceux qui nous concernent le plus directement, suffiront à nous montrer l'importance de la métrologie et la nécessité de l'intervention de l'Etat dans la plupart des domaines de mesurage.

La métrologie légale permet de faire avancer le commerce, l'industrie, la technologie, elle permet d'exercer le contrôle de la qualité des produits et marchandises importés ou exportés, elle participe au maintien de la santé et de la sécurité publiques.

Elle est un facteur de progrès pour l'économie nationale.

Annexe 6 -

PROJET d'entretien télévisé (août 1975)

-----

La métrologie, science et technique des mesures, est aussi un art, car son service correct exige une longue pratique.

Il n'est pas exagéré de dire que les mesures sont à la base de la prospérité d'un pays.

Elles permettent le contrôle des théories scientifiques, le développement des techniques, de la médecine, du commerce national et international, elles sont indispensables à l'industrie.

Plus la science progresse, plus les techniques se perfectionnent, plus grands aussi deviennent les besoins de la métrologie.

Il faut créer des instruments qui mesurent toujours mieux et toujours plus vite.

- L'industrie ou le commerçant veut se mettre à l'abri de toute erreur et veut gagner du temps. Il doit lui suffire d'appuyer sur quelques boutons et le résultat des mesures doit apparaître lumineux et en chiffres bien alignés sur un cadran. Les découvertes les plus modernes de la science et les ressources des techniques les plus avancées sont mises à contribution pour construire des instruments de mesure à l'aspect mystérieux, entièrement automatiques et aux dimensions de plus en plus réduites.

Mais le perfectionnement dans la commodité et l'automatisme des instruments ne doit pas se développer au détriment de leur précision. Bien au contraire, plus un instrument semble compliqué, mystérieux, moins son fonctionnement tombe sous les sens et plus grandes doivent être notre vigilance et notre attention aux résultats obtenus.

Lorsqu'il s'agit d'opérations commerciales, et d'une façon générale toutes les fois que deux parties en présence ont des intérêts contraires, il est nécessaire qu'un gardien de la garantie publique intervienne pour assurer l'exactitude des mesures et la loyauté de toutes les opérations de métrologie.

Tous les pays ont vivement senti ce besoin, cette nécessité et c'est pourquoi ils ont créé un organisme qui agit au nom de l'Etat, qui en assume la responsabilité dans la plus parfaite impartialité.

Cet organisme c'est le Service de métrologie, plus connu encore du public sous le nom de "Service des Poids et Mesures".

Son rôle essentiel, comme je viens de le dire, est d'assurer l'exactitude et l'honnêteté des opérations où intervient au moins une mesure.

Dans ce but, il exerce son contrôle sur les instruments de mesure qui sont utilisés pour ces opérations et il surveille les procédés de mesurage et les résultats obtenus à la suite de ces mesurages.

Vous imaginez bien que les instruments de mesure sont nombreux, variés, quelquefois très compliqués - du simple poids à peser, de la plus simple balance jusqu'aux appareils utilisant des faisceaux lasers ou des rayonnements électromagnétiques.

Dans un pays dont l'équipement n'est pas encore complètement développé, il est bien évident que le Service des Poids et Mesures doit exercer son contrôle sur les appareils les plus simples, ceux de la vie courante ; d'abord ceux qui intéressent le plus grand nombre de personnes et les personnes qui n'ont pas toujours les moyens de se défendre elles-mêmes.

Prenons quelques exemples :

En premier lieu, je mettrais les poids et les balances du commerce.

N'oublions pas que de mauvais poids et de mauvaises balances contribuent à rendre la vie chère. Et ne croyez pas que je veuille incriminer les commerçants qui achètent eux-mêmes de la marchandise et ignorent, bien souvent, que leur matériel à peser est défectueux.

Il appartient au Service des Poids et Mesures de contrôler ce matériel et d'ordonner la mise en réparation, voire au rebut, des instruments en mauvais état. c'est une opération dont l'utilité n'est pas à démontrer.

Après ces balances viennent les bascules, bascules romaines, bascules décimales, ponts-bascules qui pèsent des tonnes et des tonnes de produits de toutes sortes, denrées alimentaires, cannes à sucre, minerai, etc...

Si ces instruments sont bien entretenus et vérifiés régulièrement, on peut en attendre une précision de l'ordre de 1 pour 1 000, ce qui veut dire que sur une pesée de 1 tonne (1 000 kilogrammes) on ne risque de se tromper que de 1 kilogramme. Car il faut bien penser que les appareils comme les gens qui les commandent ne sont jamais parfaits. L'erreur est humaine, mais il faut la réduire au minimum.

Je pense également qu'il est facile de vérifier les "pompes à essence" avec des moyens simples et peu coûteux. Il faut bien reconnaître que l'automobiliste qui achète 20 litres d'essence mesurés par le distributeur placé le long de la route, est en droit d'attendre un volume exact de carburant en échange de sa monnaie.

Un contrôle important ne nécessitant pas d'énormes moyens, mais une bonne organisation, est celui des marchandises préemballées, c'est-à-dire des paquets de toutes sortes livrés, exposés et mis en vente dans les magasins modernes. Le Service des Poids et Mesures a dans ses attributions le contrôle des quantités de produits ainsi empaquetés.

Il faut nécessairement des moyens un peu plus importants pour vérifier les compteurs d'eau, les compteurs d'énergie électrique et les compteurs de volume de gaz, étant donné leur nombre et leur plus grande complexité.

Il sera également fort utile de contrôler les compteurs d'hydrocarbures (essence, gas-oil, fuel) qui mesurent ces produits dans les raffineries ou à l'occasion de leur entrée ou de leur sortie d'un pays. La mesure des volumes d'hydrocarbures avec une grande précision est l'un des impératifs les plus actuels des pays industrialisés.

Pour exercer ces contrôles et ces vérifications, le Service des Poids et Mesures doit s'appuyer sur des lois et des règlements techniques et administratifs qui fixent les conditions d'exactitude requises des instruments de mesure.

La partie de la métrologie qui est pratiquée conformément à ces lois et règlements est appelée la "Métrologie Légale".

Mais la métrologie légale étend son domaine d'action à toutes les grandeurs physiques : longueurs, masses, volumes, surfaces, pressions, grandeurs électriques, températures, quantité de chaleur, travail, énergie, etc...

Excusez cette énumération, elle n'est pas complète, mais je vais tâcher de l'éclairer par quelques exemples.

Au Zaïre, on cultive la canne à sucre. La canne est vendue à des usines qui en extrayant le sucre l'ont suivant son poids et 2° suivant la quantité de saccharose qu'elle contient. Suivant les années, suivant les terres qui la nourrissent, la canne en effet contient plus ou moins de substance sucrée. Il est donc normal que son prix à la tonne soit fixé en fonction de sa teneur en sucre.

Il existe des instruments de mesure appelés saccharimètres qui permettent de mesurer cette teneur en sucre. Vous voyez la nécessité d'utiliser de façon correcte des saccharimètres exacts pour que les ventes et achats de cannes à sucre se fassent honnêtement.

En Europe, les saccharimètres qui mesurent la teneur en sucre des betteraves sont vérifiés par le Service de Métrologie ou Service des Poids et Mesures. Vous voyez ainsi le rôle de ce Service dans l'Economie d'une Nation.

Je prends maintenant le domaine de la santé publique :

- Dans les pays industrialisés, la fabrication des thermomètres médicaux est sévèrement réglementée et les thermomètres sont vérifiés un par un. Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'importance d'une telle opération.

Il en est de même pour les appareils qui mesurent la tension artérielle et qui sont utilisés par les médecins.

- Dans les grands centres urbains la lutte contre les pollutions et les nuisances est menée toujours plus énergiquement, car celles-ci menacent de plus en plus la santé des habitants des grandes villes.

Les pouvoirs publics sont amenés à faire mesurer les teneurs en poussières des fumées qui s'échappent des cheminées des usines, à mesurer les teneurs en oxyde de carbone de l'air des garages, des parkings souterrains, à mesurer la teneur de l'air des villes en oxyde de soufre si nuisible pour notre santé et également pour les monuments et édifices.

Pour faire toutes ces mesures conformément à la loi, il faut encore des instruments, il faut procéder suivant des normes et des méthodes légales. Voilà la métrologie légale et voilà encore le Service de la métrologie - les Poids et Mesures.

Je vous dirai encore quelques mots du rôle des mesures en ce qui concerne la sécurité publique :

Dans de nombreux pays les vitesses des véhicules est strictement limitée. En France, la vitesse maximale autorisée est de 60 km/h dans les agglomérations et de 90 km/h sur les routes autres que les autoroutes et que certaines chaussées spéciales. La gendarmerie et les services de police sont dotés d'appareils permettant de mesurer instantanément les vitesses des automobiles sur les routes et d'intervenir en cas de dépassement de la vitesse autorisée.

Ces appareils doivent être vérifiés périodiquement par le Service de métrologie car il n'est pas concevable que les services de police chargés d'assurer notre sécurité sur les routes, utilisent des instruments inexacts. Les opérations de vérification peuvent parfois être confiées aux services techniques de la gendarmerie, mais toujours sous le contrôle du Service de métrologie.

Je reprendrai également l'exemple des manomètres servant à mesurer la pression des pneus des véhicules. Vous savez qu'il est dangereux de rouler avec une voiture dont les pneus ne sont pas correctement gonflés. De même les pneus avant doivent être à la même pression. La même chose pour les pneus arrière. Les pneus arrière en particulier doivent être à une pression supérieure aux pneus avant. Pour cela, on dispose dans les stations-services de manomètres spéciaux. Il convient donc que ces instruments soient aussi justes que possible, pour que les automobilistes roulent en sécurité.

#### Le personnel -

Tous ces exemples montrent l'utilité d'un Service des Poids et Mesures et la nécessité de le développer au fur et à mesure que le pays s'industrialise.

Mais il est bien évident, comme je l'ai dit au début, qu'il faut commencer par les opérations les plus urgentes, c'est-à-dire celles qui concernent le plus grand nombre de personnes mais qui, fort heureusement, sont aussi les plus simples.

Peu à peu, le Service se développant avec l'industrie et le commerce, est amené à s'attaquer à des contrôles difficiles, nécessitant des moyens scientifiques et techniques de haut niveau et, de plus, des ingénieurs qualifiés, issus de grandes Ecoles ou de l'Université.

Il y a donc dans un Service de métrologie des débouchés intéressants pour des jeunes gens aimant les techniques et possédant déjà un certain niveau de connaissances générales, en physique notamment.

Cependant, la pratique de la métrologie ne s'acquiert pas si rapidement et il est nécessaire de se pencher avec beaucoup de patience et de minutie sur les tâches les plus humbles et apparemment, les plus simples pour en saisir toutes les difficultés.

Car si à la tête d'un tel Service il est nécessaire de placer un ingénieur hautement qualifié, il y a place également pour des agents de contrôles absolument indispensables pour l'exécution du service journalier, d'un niveau moyen et en nombre suffisant.

### L'organisation, le fonctionnement du Service -

J'ai montré précédemment que le Service des Poids et Mesures était utile à un Pays car il permet le développement de son industrie, il protège les citoyens et assainit les transactions commerciales. De plus, il offre de nombreux débouchés aux jeunes gens désireux d'exercer un métier technique où il faut constamment se perfectionner en ayant le sens de l'administration.

En effet, le Service doit être présent dans toute la République et il doit exister des bureaux des Poids et Mesures dans toutes les villes, de moyenne importance.

Dans ces bureaux, les commerçants et de façon générale les personnes utilisant des instruments de mesure, doivent avoir un accès facile, à certaines heures et certains jours de la semaine. Le public doit pouvoir porter à la vérification le matériel qu'il utilise. Il doit pouvoir aussi trouver auprès des agents du Service, les conseils dont ils ont besoin pour une utilisation correcte de leurs instruments. C'est dire que l'implantation des Bureaux dans le pays doit faire l'objet d'une étude sérieuse.

Dans la capitale, le bureau qu'on peut appeler Bureau central doit avoir une importance en personnel et en équipement supérieure à celle des Bureaux des Régions - la Direction du Service, c'est-à-dire le Chef du Service lui-même doit s'y trouver.

Le Bureau central en particulier doit posséder les étalons primaires de masse et de volume qui servent à étalonner, par comparaison, les étalons secondaires des autres bureaux.

A l'aide de ces étalons secondaires, on étalonne les étalons de travail qui sont utilisés journellement pour la vérification des instruments des commerçants et industriels.

### Indépendance du Service -

Le Service de l'Etat chargé du contrôle doit être indépendant de toute autre fonction. Les agents de ce Service doivent être occupés à plein temps pour les travaux de la métrologie.

Ce métier demande en effet, une assiduité régulière. En particulier pendant les premières années de la mise en application du Service, les agents des Poids et Mesures auront un gros effort de persuasion à exercer auprès des commerçants, des industriels et du public en général pour que les appareils soient convenablement utilisés et aussi bien entretenus, maintenus en bon état de fonctionnement.

Ce métier demande aussi beaucoup de compréhension de la part de ceux qui l'exercent. Il faut en effet savoir distinguer la fraude de la négligence ou simplement de l'erreur commise par ignorance.

Les agents des Poids et Mesures doivent évidemment agir avec sévérité lorsqu'ils constatent des fraudes, des tromperies sur la quantité de marchandise livrée, mais ils doivent savoir conseiller les utilisateurs d'instruments de mesure, redresser des erreurs, ils doivent également être capables de renseigner le public sur la nature des appareils et leur mode d'utilisation.

L'Organisation internationale de Métrologie légale -

La notion d'interdépendance entre les Etats jouant de plus en plus, les idées de "garantie publique" et de "métrologie légale" ne sont plus simplement des idées nationales, mais des obligations internationales.

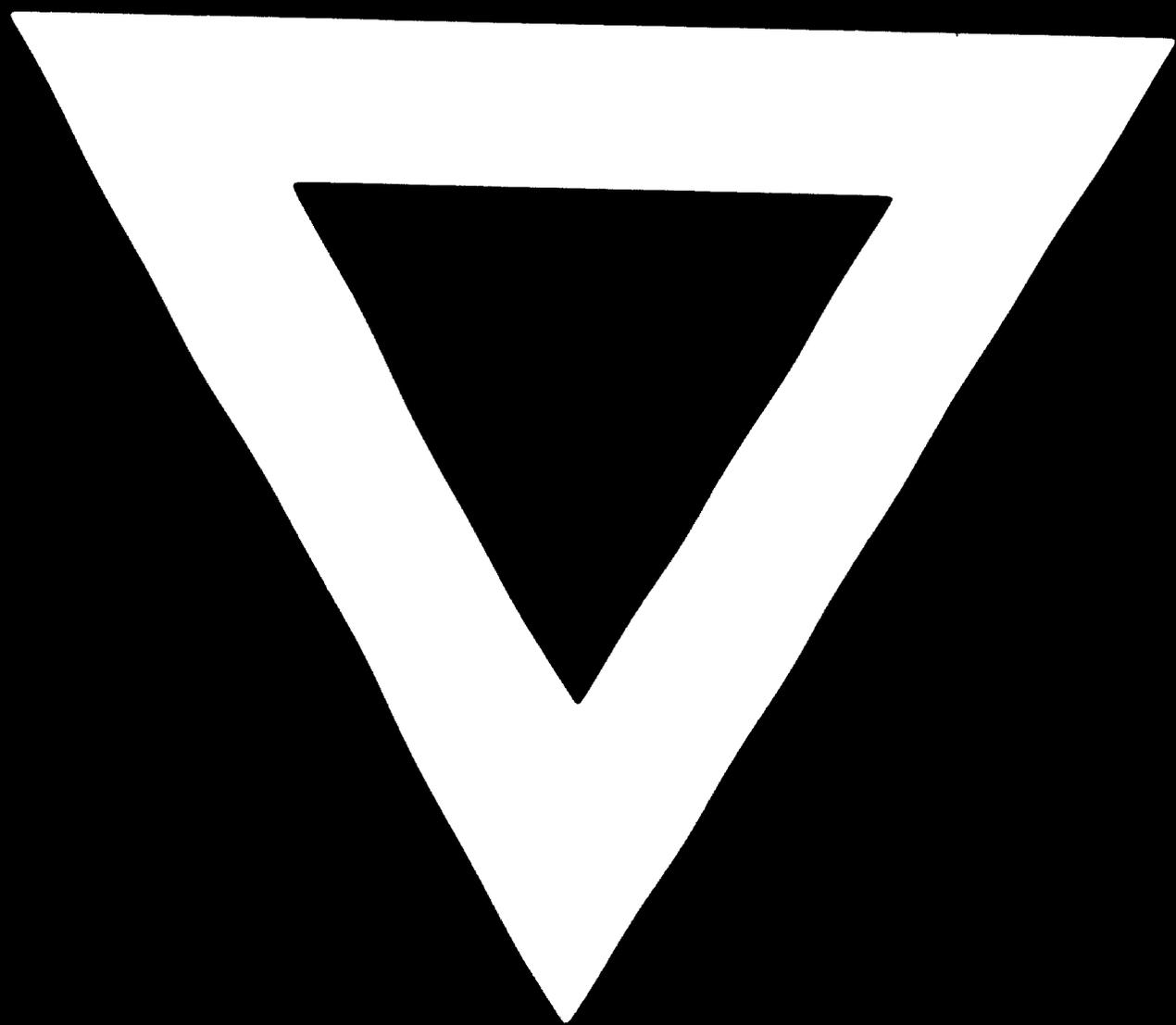
C'est pourquoi, il y a presque 20 ans, a été créée une organisation appelée "Organisation internationale de métrologie légale" dont le Bureau est à Paris et qui groupe actuellement plus de 40 Etats.

Cette Organisation est chargée

- d'étudier et de déterminer les principes généraux de la métrologie légale ;
- d'établir des règlements types sur les instruments de mesure, leur utilisation, leurs contrôles ;
- de former un centre de documentation et d'information sur les instruments de mesure, sur les prescriptions légales qui les régissent et sur les Services qui les vérifient ;
- Enfin, une de ses tâches essentielles est d'aider les Pays en voie de développement qui désirent créer ou développer leur service de métrologie.

Au cours de ses réunions qui regroupent tous les Pays qui veulent bien y participer, sont étudiés des sujets particuliers de métrologie, notamment des recommandations internationales sur les instruments de mesure, masse, longueur, surfaces, volumes, liquides...





**76. 04. 27**