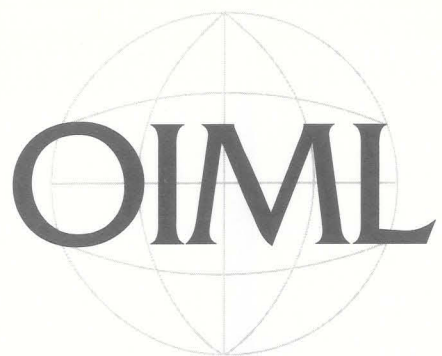




BULLETIN

VOLUME XXXVI • NUMBER 1 • JANUARY 1995

ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

QUARTERLY JOURNAL



ISSN 0473-2812

The 1994 CIML meeting in Paris
leads to new directions for OIML

MEMBERS

STATES

ALGERIA	JAPA
AUSTRALIA	KEN
AUSTRIA	DEM
BELARUS	REP.
BELGIUM	MON
BRAZIL	MOR
BULGARIA	NETH
CAMEROON	NORV
CANADA	PAKI
P. REP. OF CHINA	POLA
CUBA	PORT
CYPRUS	ROMA
CZECH REPUBLIC	RUSS
DENMARK	SAUD
EGYPT	SLOV
ETHIOPIA	SLOV
FINLAND	SPAIN
FRANCE	SRI L
F.Y.R.O.M.	SWED
GERMANY	SWIT
GREECE	TANZ
HUNGARY	TUNI
INDIA	UNIT
INDONESIA	UNIT
IRELAND	YUGO
ISRAEL	ZAMB
ITALY	
	P. REP. OF KOREA
	F KOREA
	CO
	CCO
	ERLANDS
	AY
	TAN
	ID
	J GAL
	NIA
	AN FEDERATION
	ARABIA
	KIA
	NIA
	ANKA
	EN
	ERLAND
	NIA
	IA
	D KINGDOM
	D STATES OF AMERICA
	LAVIA
	A

CORRESPONDING MEMBERS

ALBANIA	MALA
BAHRAIN	MAUR
BANGLADESH	MEXIC
BARBADOS	MONG
BENIN	NEPAL
BOTSWANA	NEW
BURKINA FASO	OMAN
COLOMBIA	PANAM
COSTA RICA	PERU
CROATIA	PHILIP
ECUADOR	SEYCH
FIJI	SINGA
GHANA	SYRIA
HONG KONG	TRINID
ICELAND	TURKE
JORDAN	UGAND
KUWAIT	VENEZ
LITHUANIA	VIETNA
LUXEMBURG	YEMEN
MALAWI	
	IA
	IUS
	LIA
	ALAND
	INES
	LES
	RE
	D AND TOBAGO
	ELA
	M



OIML BULLETIN

VOLUME XXXVI • NUMBER 1 • JANUARY 1995

technique

The OIML Bulletin presents a special series of articles on the subject "Metrology and road safety", a timely subject for OIML given its present elaboration of a new International Recommendation on evidential breath analyzers (TC 17/SC 7).

- 5 Campaign against drinking-and-driving in France: foreword (*in French*)
M. Bérard
- 6 Campaign against drinking-and-driving in France: evaluation and necessary actions
(*in French*)
J. Lefranc
- 28 Checking of evidential breath analyzers: foreword
A. Bryden
- 28 Evidential breath analyzers: the influence of temperature and alcohol in the mouth for road controls
J. Lefranc, M. Montamat
- 36 The influence of ambient conditions on NO_x emissions from domestic boilers
C. J. A. Pulles

evolutions

- 41 A new President will lead CIML up to the turn of the century
- 42 Retiring President Birkeland leaves a testimony for the future of OIML
Opening address of the 29th CIML meeting
K. Birkeland
- 46 The North American metrology cooperation
P. L. M. Heydemann
- 49 WELMEC takes steps to facilitate trade with a new type approval agreement
- 51 The launch of EAL (European Accreditation of Laboratories)
- 52 ISO 9000 series in China
C. Li

update

- 55 OIML activities
- 60 OIML Certificate System
- 64 Report on recent meetings of ISO, IEC, IMEKO, and ILAC

CIML MEMBERS ASSEMBLE IN PARIS
FOR THEIR 29TH MEETING
12-14 OCTOBER 1994

OPENING ADDRESS PAGE 42

REPORT PAGE 55



technique

Le Bulletin OIML vous propose une série d'articles sur le sujet "Métrologie et sécurité routière", un sujet actuel pour l'OIML étant donné les récents travaux d'élaboration d'une nouvelle Recommandation Internationale sur les analyseurs d'haleine (TC 17/SC 7).

- 5 La lutte contre l'alcool au volant en France: avant-propos
M. Bérard
- 6 La lutte contre l'alcool au volant en France: bilan, action
J. Lefranc
- 14 Contrôle des analyseurs d'haleine: avant-propos
A. Bryden
- 15 Analyseurs d'haleine: influence de la température et de l'alcool dans la bouche
lors des contrôles routiers
J. Lefranc, M. Montamat
- 36 L'influence des conditions ambiantes sur les émissions de NO_x
des chaudières domestiques
C. J. A. Pulles

évolutions

- 41 Un nouveau Président va mener le CIML au tournant du siècle
- 42 L'ancien Président Birkeland témoigne pour le futur de l'OIML
Discours d'ouverture de la 29e Réunion du CIML
K. Birkeland
- 46 La coopération métrologique Nord-Américaine (NORAMET)
P. L. M. Heydemann
- 49 Le commerce plus facile grâce à WELMEC avec le nouvel accord
sur les approbations de modèle
- 51 Lancement de l'EAL (Accréditation Européenne des Laboratoires)
- 52 Les normes ISO 9000 en Chine
C. Li

d'un bulletin à l'autre

- 55 Activités OIML
- 60 Système de Certificats OIML
- 65 Rapports de réunions récentes de ISO, CEI, IMEKO et ILAC



E d i t o r i a l

It is a striking coincidence that the Committee reached a consensus on a new strategy concept for the future of OIML during the same meeting in which I was elected as its new President for the 6 years to come. I think that the new strategy, firmly based as it is upon the Convention of the Organisation, simultaneously shows the dynamic views of our time and will be a valuable guideline for the personal involvement not only of the President, but of all those interested in the well-being of OIML.

One of the first highlights of our new strategy is to develop an approach to enlarge the involvement of the ministries whose responsibilities include the national metrology services. It is there that we can find the decision makers. The same is valid for regional organizations which have impact on governmental policy with regard to legal metrology.

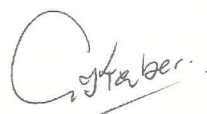
Moreover, we should intensify our efforts for finding the means for developing closer cooperation with other international organizations that share our interest in promoting accurate and reliable measurements, as with similar organizations which concentrate on the general concept of quality.

Although we have seen a steady growth of OIML in the past, widening the membership deserves special attention. It is important not only for strengthening the Organisation, but also for moving closer to OIML's main goal as formulated in the preamble of the Convention.

It is my intention to foster an enlargement of the participation of manufacturers and the associations they have founded; we share their interest in providing instruments that deserve the credibility any user is looking for. They can assist our technical committees in their continuous efforts to make well-balanced and justified rules for instruments, especially in the application of new technologies. In my opinion, another common interest we share with manufacturers is the building up of the Certificate System which has been expanding rapidly and is now on the brink of refinement.

The unanimous support that I was happy to receive from my CIML colleagues in the election procedure strengthens me in my conviction that I can rely on the cooperation of all Committee Members when facing the challenging tasks of broadening participation in OIML and increasing its impact in the world of metrology. Finally, I am sure that the continuous dedication of the Bureau staff will also be something that I can rely on in the future.

With the cornerstones that were laid during the terms of my predecessors, namely the unforgettable President van Male, and the immediate Past President Birkeland, I am confident that we will continue to fruitfully develop the work of OIML in its pursuit of international harmonization of legal metrology.


G. J. Faber
CIML President

1870-1913



The first part of the book is devoted to a general history of the United States from 1776 to 1876. It covers the period of the American Revolution, the early years of the Republic, and the period of the Jacksonian era. The author discusses the political, social, and economic changes that took place during this time, and the role of the United States in the world.

The second part of the book is devoted to a general history of the United States from 1876 to 1913. It covers the period of the Reconstruction era, the Gilded Age, and the Progressive era. The author discusses the political, social, and economic changes that took place during this time, and the role of the United States in the world.

The third part of the book is devoted to a general history of the United States from 1913 to 1945. It covers the period of the Progressive era, the World War I era, and the World War II era. The author discusses the political, social, and economic changes that took place during this time, and the role of the United States in the world.

The fourth part of the book is devoted to a general history of the United States from 1945 to 1970. It covers the period of the Cold War era, the Vietnam War era, and the Civil Rights Movement era. The author discusses the political, social, and economic changes that took place during this time, and the role of the United States in the world.

The fifth part of the book is devoted to a general history of the United States from 1970 to 1990. It covers the period of the Vietnam War era, the Civil Rights Movement era, and the Cold War era. The author discusses the political, social, and economic changes that took place during this time, and the role of the United States in the world.



Métrologie et sécurité routière

LA LUTTE CONTRE L'ALCOOL AU VOLANT EN FRANCE: BILAN, ACTION

Avant-propos par **M. BÉRARD**
Délégué Interministériel à la Sécurité Routière

"Metrology and road safety" is the theme for a series of articles featured by the OIML Bulletin beginning with "Evidential breath analyzers: The influence of temperature and alcohol in the mouth for road control" (pp. 15-27 for French version and pp. 28-35 for an extensive summary in English). This is a subject of interest to metrological authorities and experts of OIML TC 17/SC 6 who are presently working on a draft OIML Recommendation for evidential breath analyzers.

L'alcool, lorsqu'il est associé à la route, est un fléau mortel: en 1993, le bilan effarant se monte à plus de 20 000 victimes, tués ou blessés graves irrémédiablement marqués, surtout parmi les jeunes. Si les conséquences de l'alcool au volant sont tangibles, les origines de ce fléau sont plus difficiles à déchiffrer.

En effet la tendance à la consommation de boissons alcoolisées semble faire partie de la nature profonde de la condition humaine, puisque nous retrouvons même au-delà des frontières nationales cette propension dont les causes complexes tiennent à la psychologie, à la sociologie, peut être à la neurologie ou à la génétique.

Il est impensable de rester inertes devant cette fatalité, mais l'obligation morale, ardente, dans laquelle nous sommes de répondre avec efficacité à ce défi, nous amène à nous interroger sur les cheminements possibles, les modalités les plus appropriées et les meilleurs moyens à mettre, alors résolument, en oeuvre.

Les Pouvoirs publics, en France, ont recherché depuis de nombreuses années à discerner ces cheminements ou à varier leurs modalités (campagnes nationales d'information, actions locales, réglementation...) et, plus récemment, une politique déterminée de contrôle et de sanctions (introduction du permis à points, contrôles préventifs) se construisait, fondée sur l'existence d'analyseurs d'haleine de qualités assurées, les éthylomètres.

En effet au-delà de la prévention, si la sanction est lourde et d'ailleurs tout à fait justifiée par le danger et les risques encourus, en corollaire le contrôle se doit d'être rapide et irréprochable, ce que seuls des éthylomètres de métrologie organisée peuvent garantir. Dès lors le Magistrat peut compter sur une architecture technique, un système neutre, complet, irréfutable et disposer d'une preuve, délivrée par l'éthylomètre, emportant sans aucune réticence son intime conviction et par delà le conducteur fautif, celle aussi de l'opinion publique attentive, soucieuse d'équité.

Une maîtrise, ou une prévention réellement dissuasive sinon totale, de l'alcoolémie au volant a été permise principalement par l'édification de cette métrologie rigoureuse, intégrée, globale, volontiers exigeante et parfois sourcilieuse, mais grâce à laquelle s'est élargi le champ de la sûreté du diagnostic et de notre confiance dans un jugement équitable. Les articles qui donneront une suite à celui-ci seront autant de coups de projecteurs sur les aspects qui nous sont apparus comme déterminants lors de cette construction.

L'augmentation des accidents de la route jusqu'à des niveaux qui sont apparus comme intolérables et non acceptables par la puissance publique, ainsi que l'identification qui s'en est suivie des causes majeures de cette hécatombe, comme notamment la conjonction de deux pratiques incompatibles, la conduite automobile et une forte alcoolisation, ont entraîné une grande sensibilisation de l'opinion publique en France vis-à-vis de la composante "alcool" de l'insécurité routière.

Cette sensibilisation, portée par les médias et par les réglementations nouvelles, a entraîné un lent mais sûr processus de mobilisation de toutes les forces vives en faveur d'une lutte organisée contre l'alcool au volant, avec d'ailleurs, on peut s'en douter, les oppositions qui se sont révélées. C'est cette problématique que nous nous proposons d'évoquer par un rappel synthétique de ses origines, de ses complexités, de ses développements actuels ou prochains.

Nous nous efforcerons de mettre en lumière, outre quelques éléments descriptifs et certains aspects physiologiques, psycho-sociologiques, statistiques ou simplement éthiques, les implications sur les appareils de mesure de l'alcoolémie: nécessité même de leur existence, caractéristiques fonctionnelles propres, fiabilité et sa surveillance, et plus généralement une métrologie fine, spécifique et bien maîtrisée. ■

Métrologie et sécurité routière

LA LUTTE CONTRE L'ALCOOL AU VOLANT EN FRANCE: BILAN, ACTION

J. LEFRANC

Conseiller Technique auprès du Délégué Interministériel à la Sécurité Routière

Les faits

La consommation d'alcool

Dans les années 1920 et 1930 les contrecoups de la grande guerre, avec l'envie de s'étourdir, et une crise de surproduction viticole sans précédent entraînent le développement d'une consommation galopante.

Encouragée par le "politique" et les "opinions", pour qui elle constitue le moyen de résoudre les difficultés économiques, elle s'accompagne d'une imagerie culturelle "multimédia" (films, romans, conférences sur les bienfaits du vin...) de l'alcoolique, qui le banalise et le rend plus proche, plus social, moins effrayant.

Au début des années 40, après la guerre et le sevrage forcé, la question revient sur le plan rationnel, objectif et les médecins prennent conscience, et le font savoir, des méfaits de l'alcool.

Les mouvements de tempérance s'amplifient alors, relayés par les pouvoirs publics qui réglementent et instituent en 1954 le Haut Comité d'Etude et d'Information sur l'Alcoolisme (HCEIA), le combat s'organisant sur une meilleure connaissance de la réalité, la communication et la recherche de solutions, parfois thérapeutiques, à ces maux.

Il est un fait, depuis lors, que la consommation d'alcool en France diminue régulièrement: elle se situe toutefois à des niveaux très élevés, de l'ordre de 15 litres d'alcool pur, par an et par habitant, largement en tête des autres pays européens (de 5 pour la Grèce à 13 pour l'Espagne).

Mais tout autant ou mieux que les volumes moyens de consommation et leurs implications économiques, les *pratiques d'alcoolisation* traduisent le *fait social*: leur observation et les enseignements qui pourront en être

tirés, permettront mieux de répondre à l'attente des individus qui souffrent et qui meurent, et notamment sur les routes.

Le fait de Société

Depuis quelques années on observe avec un grand intérêt les pratiques d'alcoolisation dans différents groupes sociaux, leurs motivations, ainsi que les évolutions qui se dessinent.

La traditionnelle séparation d'une population en trois groupes (les "abstinents", les "consommateurs moyens", les "gros consommateurs") montre que le groupe le plus sensible à toute formation ou information sera d'évidence celui des consommateurs modérés, avec la faible efficacité à laquelle on peut alors s'attendre *si cette classe est aussi modérément représentée dans le bilan des accidents*.

Mais une autre partition peut compléter utilement la précédente:

Les buveurs occasionnels

D'après les réponses à des questions du type "*Que boit-on? Pourquoi? Quand? Comment? Qui?*", il est apparu récemment que la consommation des boissons alcoolisées évolue d'une pratique quotidienne et routinière vers une *consommation d'exception*, que l'on retrouve dans d'autres domaines, phénomène social sous-tendu par un effet de génération (urbain, moins de 35 ans, cadre, employé), entraînant naturellement son extension par le vieillissement de la population.

Ce phénomène, bien typé chez les jeunes (au profit de la bière), et qui se révèle également dans le glissement qualitatif du vin (au profit des A.O.C. et des alcools forts) revient à constater que le Français *boit de moins*

en moins régulièrement mais de plus en plus "fort" et de façon plus concentrée dans le temps.

Ces nouveaux comportements ont de multiples implications: l'imprégnation alcoolique globale des conducteurs peut diminuer, mais "le caractère festif, fort en taux d'alcool pur de la consommation occasionnelle et concentrée sur de courtes périodes, correspond à des usages sociaux impliquant la nécessité d'un déplacement automobile", la voiture permettant de se rendre aussi bien à la fête que sur le lieu de boisson précédant la fête (INRETS n° 176, 1994). D'où une concentration du risque sur des catégories déjà largement concernées par l'accident.

Les alcooliques chroniques

Ce second groupe, les buveurs immodérés, est loin de constituer une cible bien identifiée.

En effet, outre que ces "chroniques" ne le deviennent que dans le temps, leur identification en tant que tel ne peut se faire qu'à l'aide de recoupements de tests biologiques (gamma-glutamyltransférase et volume globulaire moyen), dont l'application systématique n'est pas aisée (liberté individuelle, secret professionnel...).

Ces habitudes bien ancrées de consommation excessive plongent au plus profond du psychisme ou des gènes des individus, et sont mal connues, mais les rangent dans des catégories "à risque".

Un contrôle routier de l'alcoolémie assorti de sanctions peut donc ne pas apparaître comme la solution la plus efficace à un problème qui requiert plutôt une approche globale, médicale.

Implications au plan de la lutte contre l'alcool au volant

Ces pratiques, occasionnelles ou constantes, et leurs motivations sociales ou psychologiques:

- accroissent la difficulté de la dissuasion, nécessitent un dépistage de masse et une densification des contrôles,
- interdisent tout "droit à l'erreur" et réclament une sûreté quasi absolue dans la détermination de l'alcoolémie, sinon les sanctions exemplaires deviendraient brimades et arbitraire, induisant du coup rancœur et incompréhension et finalement l'échec,
- obligent, au niveau de la communication et en complément d'une information globale, à une action ciblée ou même morcelée, efficace à condition – en particulier pour les jeunes – que la transparence des objectifs, le sérieux des procédures et des appareils soient assurés.

Toutefois, ce qui explique d'abord le risque routier, c'est bien l'action physiologique de l'alcool sur l'organisme et sur le comportement des individus, qui se traduit directement en terme d'aggravation du bilan des accidents, ce que nous allons examiner.

Un peu de physiologie

Le rappel à grands traits des principaux mécanismes et des effets physiologiques de l'alcool, permettra de mieux comprendre, dans l'histoire de la lutte contre l'alcool au volant, les précautions technologiques, la prudence des Pouvoirs publics devant la réelle complexité du problème et surtout leur préoccupation de s'assurer d'une rigueur métrologique inattaquable sous peine de ruiner, pour longtemps, le crédit de leur politique auprès de l'opinion publique.

L'absorption

Pour l'éthanol, composant principal des boissons alcoolisées ou alcooliques, on reconnaît plusieurs voies d'absorption d'importances inégales:

- la voie cutanée est négligeable (même pour les muqueuses qui peuvent pourtant rester longtemps imprégnées, ce qui apparaîtra dans le second article de cette série),
- la voie pulmonaire est réputée mineure ou très temporaire, ce qui minimise les risques d'intoxication forte au contact de vapeurs d'alcool, notamment en site industriel, et rend les mesures par analyse de l'haleine moins susceptibles d'être biaisées,
- alors que l'ingestion est de loin le mode le plus important en quantité, et pour la qualité, ... le plus agréable.

L'alcool bu n'est pas modifié par les sucs digestifs et il passe directement dans le sang, se comportant ainsi plus comme un poison que comme un aliment, puisqu'il n'est pas "digéré".

Collecté dans le sang, où "l'alcoolémie" peut être dosée, il va diffuser plus ou moins rapidement dans les divers organes, notamment ceux fortement vascularisés comme le foie, le cœur, le cerveau, les muscles et dans de plus faibles proportions dans les tissus adipeux ou les cartilages, ce qui explique aussi bien *l'extrême variabilité de l'alcoolémie dans le temps*, suivant la morphologie des individus ou l'état de leur digestion, que celle relative aux dosages dans le sang en fonction du prélèvement, et de la physiologie du patient.

L'élimination

Au cours de ce périple l'alcool va s'éliminer:

- soit sans transformation, par l'urine et l'haleine (environ 5 % pour chaque voie), ou encore la salive et la sueur pour de faibles quantités, et ces modes constituent autant de procédés, plus ou moins commodes, de détection ou de dosage de l'alcool si l'on tient compte, et cela a été fait pour l'analyse de l'haleine, de la dynamique propre du phénomène: croissance bi-logarithmique de la concentration au cours du souffle, existence d'un palier, etc., caractéristiques qui seront amplement commentées dans le second article.
- soit par dégradation métabolique au niveau du foie, par des processus enzymatiques complexes qui font intervenir trois étapes d'oxydation: l'acétaldéhyde, l'acide acétique, enfin un composé donnant cholestérol, acides gras ou produits ultimes de "combustion".

D'autres molécules chimiques peuvent aussi emprunter ces voies d'élimination, d'où les précautions à prendre quant à l'exigence d'une réelle spécificité des méthodes de mesure de l'alcool dans l'haleine ou le sang, que l'on retrouvera dans les spécifications d'insensibilité des analyseurs d'haleine à divers solvants industriels ou encore à des produits endogènes (acétone,...) et exogènes (médicaments,).

Tous ces métabolismes peuvent être modifiés ou inhibés chez le buveur "excessif" ou chronique, ce qui peut expliquer des phénomènes comme la diminution de l'action d'un médicament par l'accélération de son métabolisme, ou l'accentuation d'un autre du fait de la compétition entre la dégradation du médicament et celle de l'alcool, avec des conséquences notamment dans le domaine de l'aptitude à la conduite ou de la vigilance au volant.

Les effets directs et indirects

En ayant présent à la mémoire l'extrême variabilité de la concentration d'alcool dans l'organisme, et de sa tolérance de chaque individu, on peut donner des indications sur la gradation des effets moyens de l'alcool, chez un conducteur moyen:

- zone de tolérance physiologique,
- perturbation des gestes, sensibilité de la vision amoindrie, fausse estimation des distances et des vitesses, réduction du champ visuel,
- commencement de troubles moteurs, temps de réaction allongés, euphorie,
- aggravation des troubles, baisse de la vigilance,

- diplopie, conduite impossible,
- ivresse pouvant aboutir au coma.

Il faut ajouter que l'alcool provoque un sentiment d'euphorie, de bien être, de chaleur et donc il renforce la confiance en soi: il "dénoue" les blocages, la parole, et s'il augmente la possibilité de communiquer, il provoque aussi une sous-estimation du danger par une sur-estimation de ses capacités.

Il devient alors évident que ces pratiques de consommation immodérée d'alcool conjuguées à une présence dans la circulation, ne peut qu'accroître la probabilité de rencontres dangereuses.

L'alcool et les accidents de la route

Les contrôles effectués sur route montrent qu'un petit nombre de conducteurs, et pas nécessairement les mêmes, conduisent en état d'alcoolémie illégale (c'est-à-dire au-delà de la limite réglementaire, en France de 0,35 mg d'alcool par litre d'air expiré), soit 1 à 3 % "seulement".

Or, les enquêtes menées régulièrement montrent que parmi les présumés responsables d'accidents mortels, 40 % sont sous forte imprégnation alcoolique.

L'alcool au volant prélève ainsi plus de 3 000 morts chaque année, parmi les forces vives de la nation.

Mais l'analyse de cette concentration du risque peut s'affiner davantage. En effet :

- plus de 50 % des accidents mortels entre 18 h et 3 heures du matin, plus de 60 % le dimanche soir, trois fois plus d'accidents en ville qu'en rase campagne, sont dus à l'alcool et imposent de fortes contraintes sur les modalités des contrôles,
- dans 21 hôpitaux, et sur près de 5 000 accidents de toutes origines (rixes, routes, domestiques,...) une étude du Haut Comité d'Etude et d'Information sur l'Alcoolisme (*Alcool et accidents*, 1985) jette un éclairage cru sur le poids réel du phénomène de société que constituent les buveurs excessifs: forte proportion de blessés ayant des signes biologiques indiquant une consommation importante et chronique d'alcool (de 25 à 30 %) et 45 % des blessés dans les accidents à un seul impliqué (contre 20 %).

On peut donc souligner en bref:

- d'une part l'extrême dangerosité de l'alcool au volant, qui se traduit par un formidable effet de levier sur de petites fractions de population, pour aboutir à plus de 3 000 tués par an,
- d'autre part, la relative exigüité de ces fractions, qui constituent des cibles dispersées et changeantes, difficiles à atteindre pour une action possible de sensibilisation ou de répression. Cependant ceux qui "boivent et conduisent" représentent tout de même, en permanence au long de l'année, près de 500 000 conducteurs pris de boisson sur les routes.
- enfin la participation significative et qui ne devrait pas être négligée, des consommateurs chroniques dans les bilans des accidents.

Ces seuls faits donnent la mesure de la complexité de la problématique et les Pouvoirs publics, pour tenter de la surmonter, ont très logiquement joué de la sensibilisation et de la contrainte afin d'endiguer ce fléau sur les routes.

La logique de la réponse

Les deux politiques: prévention ou répression ont été menées avec plus ou moins d'intensité et des fortunes diverses mais l'histoire de cette lutte des Pouvoirs publics contre l'alcool au volant possède une dominante: elle est jalonnée de dispositions législatives et réglementaires.

La prévention

Nous n'évoquerons que pour mémoire, puisque le thème sort de notre propos, les très nombreuses campagnes nationales ou au plan local, la médiatisation par voie d'affiche, de messages télévisés, les encouragements à l'autocontrôle par la distribution de "tests", l'information par diffusion de réglottes calculant le taux d'alcoolisation et de tracts, les démonstrations avec des appareils de simulation affichant les taux d'alcool en fonction de la quantité de boisson absorbée, du délai, du poids, l'implantation dans des discothèques d'éthylotests publics, avec signature de "chartes" de sécurité, etc...

L'efficacité ne peut être appréciée dans ce domaine que par des enquêtes ou des sondages: ils marquent très nettement une prise de conscience actuelle de l'opinion publique du danger de l'alcool au volant, classé en premier par 41 % des personnes interrogées, la nécessité de

lutter (25 %), et des encouragements pour la Puissance publique à prendre des mesures adaptées (69 % favorables à un abaissement du taux légal), ce qui ressemble fort à une démission.

Les contrôles-sanctions

Au fil des ans s'est constitué en France un cadre législatif et réglementaire complet mais manquant de moyens opérationnels, commodes, fiables.

Le cadre légal et réglementaire

- Loi de 1954 (décret 18 juin 1955) prévoyant, en cas d'accident grave, un examen du comportement, un examen clinique, un dosage de l'alcoolémie.
- Ordonnance de 1959, conduire en état d'ivresse ou sous l'empire de l'alcool devient un délit.
- Loi de 1965 introduisant le dépistage préalable.

Depuis lors, en 20 ans, 8 mesures législatives et 2 d'ordre réglementaire majeures ont été prises:

- 1970 Introduction du taux légal d'alcoolémie et généralisation du dépistage
- 1978 Contrôle aléatoire sur réquisition du procureur de la République
- 1983 Taux légal dans l'air expiré
- 1984 Arrêté d'homologation des éthylotests électroniques
- 1985 Décret réglementant la catégorie des éthylomètres
- 1986 Rétention administrative du permis de conduire
- 1987 Doublement des peines, immobilisation ou confiscation du véhicule, application des travaux d'intérêt général à titre de peine complémentaire
- 1991 Contrôles aléatoires à l'initiative des officiers de police judiciaire

Plusieurs remarques sur ce "corpus" complet de règles:

1. L'introduction d'un taux légal d'alcoolémie change la nature du fonctionnement de l'action législative qui devient fondée sur elle-même: la "preuve légale", ce qui a pour conséquence l'introduction de moyens techniques destinés à établir de manière incontestable cette preuve, grâce au respect d'un certain nombre de règles techniques assurant cette "infaillibilité". La technologie du dépistage ou de la mesure de l'alcoolisation se substitue au témoignage du fonctionnaire de police.

2. Cette orientation répressive n'a été ni infléchie ni accompagnée de mesures préventives comme des actions éducatives ou de santé: ainsi il a fallu attendre l'instauration du permis à point pour voir l'organisation de stages de recyclage spécifiques à l'alcool.

L'opinion publique a trouvé deux bonnes raisons à cette carence: le buveur excessif est occasionnel ("cela peut arriver à tout le monde") et de toutes façons il n'est pas dangereux ("il y a un Bon Dieu pour les ivrognes").

3. Très curieusement, cet édifice consacré à la répression a ménagé la dimension socio-culturelle du plaisir de boire puisqu'il n'interdit nullement de boire, mais simplement hors de certaines limites: c'est une prévention en définitive douce qui ménage aussi les intérêts des alcooliers et des publicistes.
4. Le renforcement constant de cet édifice traduit en fait une fuite en avant et l'absence dramatique de relais sociaux, ou institutionnels et l'isolement au plan social et politique de la détermination des Pouvoirs publics.

C'est ainsi que la contrainte, nécessaire mais nullement suffisante aux dires de tous, a été organisée.

Voyons maintenant la réalité du terrain et ce qui sera développé plus longuement par la suite, les instruments et les précautions technologiques prévues dans le dispositif actuel afin d'assurer dans les meilleures conditions possibles, et les plus équitables, les contrôles routiers de l'alcoolémie.

La lutte contre l'alcool au volant en France

Après un court rappel de l'origine de l'impasse notamment technique dans laquelle s'est trouvée la Puissance publique vers les années 80, nous décrivons le dispositif actuel, son évolution probable et l'efficacité attendue.

L'impasse

Depuis la loi du 9 juillet 1970, le contrôle de l'alcoolémie se fonde, en France, sur la succession obligée de deux étapes destinées dans l'esprit du Législateur, et dans les faits, à assurer davantage de garantie au "Présumé contrevenant": un dépistage préalable, suivi d'une mesure légale de l'alcoolémie.

Ce dépistage s'exerçait jadis dans certaines circonstances limitées (accidents corporels ou infractions graves...), ce qui entravait considérablement l'action des forces de l'ordre dans leur mission de surveillance et donc de prévention.

Mais progressivement la législation française s'est orientée vers une facilitation accrue de ces interventions en autorisant par exemple les contrôles "d'initiative" (1991).

Cette évolution a permis de réaliser un nombre considérable et croissant de dépistages chaque année – de 2,2 millions en 1985 à 6,6 millions en 1992 – ce qui représente un coût non négligeable pour la Collectivité, mais pour autant, chaque conducteur n'a qu'une très faible probabilité de se faire contrôler au volant de sa voiture: de l'ordre d'une fois tous les 6-7 ans, sans commune mesure avec ce qui se pratique dans certains pays comme l'Australie.

La preuve légale, qui en France suit donc obligatoirement un dépistage positif, était alors administrée par la seule procédure en vigueur, la prise de sang.

C'était une opération lourde, contraignante et on lui reprochait de porter atteinte à l'intégrité physique des gens.

De plus elle demandait toujours de longues interventions de fonctionnaires de police et d'un praticien, souvent difficile à joindre la nuit ou indisponible.

Par ailleurs, le résultat de l'analyse intervenait souvent plusieurs semaines après la constatation de la conduite infractionniste et ne possédait donc qu'un pouvoir dissuasif faible.

Le dispositif technique de lutte contre l'alcool au volant était ainsi insuffisant, difficilement gérable et inefficace: il devait évoluer.

Le dispositif actuel

A partir des années 80, une philosophie plus dynamique s'est dégagée en s'attaquant en priorité à la modernisation de la preuve légale, et en mobilisant des moyens à la hauteur de l'enjeu représenté par les 4 000 morts sur les routes.

C'est ainsi qu'à l'initiative du Délégué Interministériel à la Sécurité Routière, s'appuyant sur des décisions prises au plus haut niveau de l'Etat et grâce au concours du Service de la Métrologie du Ministère de l'Industrie, qui constitue notre référence réglementaire la plus constante, des actions vigoureuses ont été lancées: formation des équipes au sein du Laboratoire National d'Essais, notre référence technique constante, études collationnées ou menées sur les mécanismes respiratoires essentiels, sur les interférants possibles, comparaisons métrologiques des éthylomètres existants, enquêtes sur les méthodes de simulation et de mesures et les moyens d'essais, notamment les bancs de mesure, mis en place à l'étranger.

Cette intense activité s'est exercée en parfaite concertation avec les nombreux partenaires de la Métrologie et du LNE: Industriels concernés, départements ministériels de l'Industrie, de la Défense, de l'Intérieur, de la Santé, de la Justice, des Transports, pour aboutir en quelques années à un véritable "dispositif" de guerre contre l'alcool au volant:

- Première étape capitale, construction d'un banc de mesure et d'essais, doté d'un poumon artificiel, d'un "injecteur" de divers gaz et d'un analyseur infrarouge. Plus tard d'autres générations ont vu le jour, toujours plus justes, plus précises, plus automatisées: la quatrième vient d'être exportée en Espagne.
- Ces bancs d'homologation, objet d'un prochain article, ont essentiellement servi:
 - à tester les analyseurs d'haleine existants (les éthylomètres, le terme a été créé à cette occasion pour les distinguer des éthylotests destinés au dépistage),
 - à en concevoir de nouveaux plus performants en liaison avec les Constructeurs, au regard de critères sévères mais justifiés car en la matière la précision, la spécificité, la justesse ont leur importance lorsqu'il s'agit de suspendre ou d'annuler un permis de conduire,
 - à rédiger des normes techniques sévères mais largement concertées, qui ont permis d'homologuer officiellement plusieurs marques.
- Ces éthylomètres, destinés pour plus de sûreté dans leur fonctionnement, à être utilisés à poste fixe, ont alors équipé les Brigades ou les Commissariats de Police à un niveau sans précédent puisque actuellement plus de 5 000 appareils sont sur le terrain, pour un engagement financier de plus d'une centaine de millions de francs.
- La qualité de ces appareils était assurée avant leur mise en service par les épreuves très sévères de l'homologation et des vérifications primitives effectuées par le Laboratoire National d'Essais, mais il était impératif de garantir également une constance dans le temps de cette fiabilité, car les "verdicts" de ces appareils sont lourds de conséquences, au plan pénal et dans le milieu familial, professionnel ou du simple point de vue psychologique: ces instruments doivent être irréprochables et le demeurer, même dans des conditions de service très dures.
- Une vérification annuelle de chacun des 5 000 éthylomètres était alors nécessaire mais afin de minimiser les coûts et les délais des déplacements périodiques des appareils, un réseau d'antennes techniques régionales a donc été mis en place dans neuf Laboratoires

Régionaux des Ponts et Chaussées, au Laboratoire National d'Essais et au Laboratoire Central de la Préfecture de Police de Paris, couvrant ainsi l'ensemble du territoire français.

Chacune de ces antennes a été équipée d'un banc de mesure dérivé du banc d'homologation et assujéti au respect dans le moindre détail d'un plan "Qualité" commun et rigoureux. Les équipes, bien formées, sont coordonnées par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.

Tout au long de ce cheminement et encore jusqu'à présent, la Sous-Direction de la Métrologie du Ministère de l'Industrie, gardienne de l'orthodoxie, surveille la bonne application des obligations auxquelles sont soumises les antennes techniques, et le Laboratoire National d'Essais assure le suivi technique des bancs: ils demeurent, pour tout ce dispositif, nos références réglementaire et technique obligées.

Actuellement, la pratique de l'éthylomètre semble donc bien entrée dans les mœurs. En effet, si au début des années 90, un peu plus de la moitié des vérifications légales était effectuée au moyen d'un éthylomètre, cette proportion dépasse les trois quarts en 1993, les prises de sang étant en fait réservées à des cas bien spécifiques de personnes en état de choc, gravement blessées ou à des vérifications post-mortem.

Par ailleurs, les cas de contestations sont de nos jours rares et témoignent de la solidité des précautions prises lors de l'établissement du dispositif mais aussi, fait nouveau, de la confiance en une procédure assortie d'une technologie de mesure sérieuse et confirmée, moderne, rapide et transparente.

Evolution du dispositif vers une présence accrue sur le terrain

Ce dispositif fonctionne donc depuis quelques années en toute sérénité, harmonisant des composantes aussi diverses que des utilisateurs, des juges, un réseau technique, des industriels et des administrations, dans des registres et avec des préoccupations ou des exigences très différentes.

Mais une tendance à évoluer se fait progressivement jour qui tient à trois facteurs au moins.

1. Si la preuve légale est maintenant traitée de manière efficace, moderne et équitable pour le Contrevenant, le dépistage n'est pas satisfaisant car insuffisant en nombre pour assurer une véritable dissuasion, son coût unitaire est trop élevé (ceci expliquant en partie cela) et la technique de l'éthylotest chimique à coloration de zone est peu fiable.

2. D'autre part, depuis deux ans la Gendarmerie nationale confrontée à des problèmes de distances, en rase campagne, entre les lieux de contrôle et l'éthylomètre à poste fixe dans les locaux de la brigade, a souhaité voir apparaître sur le marché des éthylomètres disponibles sur les lieux mêmes des contrôles, donc embarquables.

Cette demande, tout à fait légitime, est en réalité induite par l'absence sur le terrain de moyens fiables de dépistage et nous ramène donc à l'impératif précédent de doter le "terrain" d'éthylotests techniquement reconnus et opérationnels.

Reste cependant le souhait de pouvoir disposer d'un nouveau matériel plus près du terrain.

Ces nouveaux instruments embarqués devraient évidemment garder chacune des qualités des éthylomètres à poste fixe, être homologués avec les mêmes soucis de fiabilité irréprochable et de rigueur qui ont prévalu et qui ont permis d'éviter, en France et jusqu'à présent, toute contestation fondée sur l'utilisation de quelques appareils susceptibles de présenter, dans certaines circonstances, des défaillances au détriment des conducteurs et donc totalement inacceptables.

Nous verrons dans un prochain article si cette préoccupation de ne pas mettre en péril tout le système de contrôle-sanction de l'alcoolémie dangereuse au volant peut être sauvegardée en utilisant des éthylomètres embarqués.

Efficacité du dispositif actuel

On peut essayer d'apprécier le succès du dispositif actuel en examinant d'abord l'objectif visé, la diminution du nombre des accidents et des victimes dus à l'alcool et si c'est impossible, le fonctionnement même du dispositif.

Efficacité sur les accidents

La loi de 1978 instaurant les contrôles préventifs a eu un effet immédiat sur le bilan global des accidents: baisse de 19 % du nombre des tués en juillet 1978, mais s'estompant complètement au bout de sept mois, laissant cependant un gain de 9 % de tués et une diminution de 15 % de conducteurs présumés responsables pour cette période.

Cette évolution, caractéristique d'un effet d'annonce, ne peut être mise entièrement au crédit du dispositif, mais elle est très encourageante.

Sur un plus long terme, la courbe des accidents mortels s'infléchit dès 1973 et il existe une forte corrélation négative entre la "répression" (condamnations de l'alcool au volant, nombre de dépistages...) et le risque routier (accidents, tués,...).

Mais durant cette période d'autres mesures, limitations de vitesse, obligation de port de la ceinture de sécurité, sont intervenues concurremment et le graphique année par année du nombre des tués rapportés au nombre des condamnations pour alcool au volant montre une pente d'abord fortement positive, puis négative de 1972 jusqu'en 1985 (le nombre des tués diminue alors que les condamnations augmentent), et enfin très faiblement négative, ce qui porterait à penser que depuis lors l'action répressive génère assez peu de gains de sécurité nouveaux mais, pour le moins, elle les entretient.

Pour s'en assurer nous manquons dramatiquement d'indicateurs et il serait nécessaire de recueillir, de manière représentative, des mesures d'alcoolémie hors accident (groupe témoin) et après accident ce qui mettrait en relation les niveaux de risque et d'alcoolisation.

Efficacité du fonctionnement de la loi

Depuis plusieurs années, les volumes de dépistages et de condamnations évoluent:

	Nombre de tests (en millions)	% de tests positifs	Nombre de condamnations	% par rapport aux tests positifs
1970	1,1	5,34	34 876	59,7
1990	4,9	2,30	94 420	83,6

Et on peut donc constater:

- un accroissement constant du nombre de dépistages, multipliés par trois en dix ans, reflet d'une volonté politique clairement affichée et d'une facilitation de la procédure globale issue de la rapidité, de la simplicité, de la commodité d'obtention de la preuve par éthylomètre et de son moindre coût,
- un envol de la répression pénale de l'alcool au volant, multipliée par neuf de 1960 à 1990 contre un facteur de deux pour les autres délits, et un ajustement progressif de la répression au contrôle, qui proviennent de la forte implication des Parquets due à l'information et la sensibilisation des Magistrats, mais aussi à une conviction largement entraînée par les qualités de cette preuve,
- il apparaît également et sans doute pour les mêmes raisons, de 1984 à 1990, une sévénisation des peines pour la prison ferme (passant de 4,7 à 7,1 %), et la

prison avec sursis (de 46,4 à 73,3 %) au détriment des amendes (de 36,4 à 10,5 %).

En définitive, faute d'indicateurs spécifiques, il est malaisé d'évaluer précisément l'efficacité propre des actions entreprises, mais ces nombreux indices entraînent la conviction qu'elles ont été bénéfiques: si le bilan des accidents mortels est passé en France de 11 943 tués en 1983 à 9 052 en 1993 ce n'est pas un hasard et de la même façon qu'un accident résulte de la conjonction de plusieurs facteurs, éviter un accident constitue un fait multicausal et la diminution de l'alcool au volant, à coup sûr, contribue à cette synergie.

Conclusions

L'alcool sur la route crée un risque exponentiel.

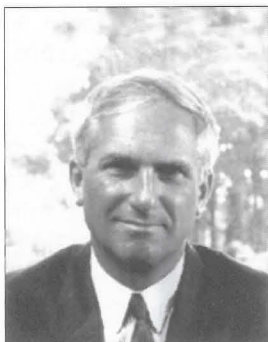
Nous avons esquissé certaines des difficultés qui complexifient sa problématique afin de montrer la nécessité de l'orientation choisie par les Pouvoirs publics en France vers l'édification d'un système moderne de contrôle fondé sur une métrologie rigoureuse, structurée, s'appliquant sur des appareils performants, qui sont voulus irréprochables.

C'est la création et la pratique de cette métrologie spécifique qui ont rendu possible, à elles seules, la mise en place d'un contrôle véritablement dissuasif.

Les articles qui prolongeront celui-ci vont s'efforcer de donner un aperçu de la constance de nos préoccupations de rigueur et des moyens qui nous ont permis, pas à pas, de construire ce système: ainsi seront abordées prochainement certaines préoccupations actuelles dans le domaine de la mesure de l'alcool dans l'haleine et de la procédure à adopter, puis viendra une série de trois articles donnant une description très technique de la réglementation et des moyens métrologiques mis en oeuvre, des bancs de simulation et de mesure permettant homologations et vérifications primitives des éthylomètres, et enfin la structure mise en place sur le territoire national pour assurer les vérifications périodiques d'un flot annuel de plus de 5 000 éthylomètres, et des soucis constants de qualité qui ont hanté les différents Acteurs.

Au terme de ce parcours, le lecteur ne devra pas oublier néanmoins que, quelles que soient la diversité, l'ampleur et la rigueur des moyens métrologiques mis en oeuvre pour dissuader en toute équité un conducteur de "boire et de conduire", les études réalisées en milieu hospitalier, montrent qu'un tiers des blessés, tous types d'accidents confondus (domestiques, rixes, circulation..) présentent des signes biologiques indiquant une consommation importante et chronique d'alcool.

C'est en cela qu'est lancé à notre société un nouveau et formidable défi, où la Métrologie, réorientée, affinera et assurera notre diagnostic en nous donnant une nouvelle efficacité, à dimension humaine. ■



Métrologie et sécurité routière

CONTRÔLES DES ANALYSEURS D'HALEINE

Avant-propos par **A. BRYDEN**

Directeur Général du Laboratoire National d'Essais, France

Président d'EUROLAB

Le dispositif matériel de lutte contre l'alcool au volant en France est actuellement fondé sur un réseau dense d'éthylomètres à poste fixe dont la qualité est régulièrement surveillée par une dizaine d'antennes techniques réparties sur le territoire national.

Cette structure de base constituée par les éthylomètres devrait évoluer dans un proche avenir, et se rapprocher du terrain, par la dotation massive des Forces de contrôle avec des éthylotests de dépistage, complétant les éthylomètres à poste fixe existants mais aussi s'articulant, éventuellement, avec des éthylomètres embarqués, susceptibles d'opérer partout le long des routes et de contrôler les conducteurs instantanément dans la circulation.

Cette nouvelle approche des contrôles mettant en jeu des éthylomètres embarqués qui pourraient renforcer la dissuasion, ne va pas sans poser un certain nombre de questions pouvant mettre en cause la valeur d'un appareil de métrologie légale et notamment celles-ci:

- la température extérieure est-elle sans influence sur le résultat de la mesure réalisée avec un éthylomètre?
- les conducteurs pouvant avoir ingéré - dans les minutes qui précèdent l'arrêt et le contrôle - une boisson alcoolisée, un éthylomètre distingue-t-il avec la

plus parfaite sûreté la simple présence d'alcool dans la bouche de l'alcoolémie réelle, représentative de l'imprégnation alcoolique de l'organisme?

C'est pour répondre, notamment, à ces questions, que le Laboratoire National d'Essais, à la demande du Délégué Interministériel à la Sécurité Routière s'est livré à une étude approfondie et à une série d'expériences dont les résultats et les enseignements sont rapportés dans cet article.

Les Auteurs sont amenés à conclure que la réponse apportée par ces expériences à la seconde question encourage peu l'espoir de voir des éthylomètres sur le bord des routes: la présence d'alcool dans la bouche est un phénomène bien réel et difficile à détecter avec la grande certitude exigée par un tel contrôle ayant valeur légale, et il faudra sans doute, pour obtenir cette entière confiance qui permettrait d'accélérer la procédure de la constatation en mettant les éthylomètres "en campagne", attendre de nouvelles avancées techniques sur les éthylomètres.

Mais pour cela nous pouvons sans aucun doute faire confiance à l'ingéniosité des Concepteurs et des Constructeurs des éthylomètres ainsi qu'à la vigilance de la Métrologie légale dans toutes ses composantes. ■



Métrologie et sécurité routière

ANALYSEURS D'HALEINE: INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE ET DE L'ALCOOL DANS LA BOUCHE LORS DES CONTRÔLES ROUTIERS

J. LEFRANC, Conseiller Technique auprès du Délégué Interministériel à la Sécurité Routière

M. MONTAMAT, Ingénieur E.N.S.C.P., Chef de section, Laboratoire National d'Essais

Évolution du système de contrôle en France

Dans l'organisation de la lutte contre l'alcool au volant en France, le dispositif de la chaîne contrôle-sanction a tendance à se redéployer: si les *éthylotests* de dépistage, qui sont des appareils légers, peu onéreux mais néanmoins dotés de bonnes qualités métrologiques, aptes à désigner presque à coup sûr les conducteurs sous l'emprise d'une alcoolémie illégale, ont vocation naturelle à être largement diffusés sur le terrain, les *éthylomètres*, qui sont destinés à apporter la preuve légale d'une alcoolémie excessive, sont traditionnellement à poste fixe.

En effet, ces instruments justes et précis ne doivent pas être perturbés par des interférants divers, des vibrations, des rayonnements parasites ou des variations de température.

Les forces de l'ordre, dans le double souci d'une économie de temps et de personnels, et dans leur volonté d'accélérer les procédures, gage d'une prévention efficace, tout en facilitant la tâche des Juges, ont envisagé l'hypothèse d'équiper leurs unités avec des éthylomètres embarqués, susceptibles d'apporter une preuve légale immédiate, sur le bord de la route.

Simultanément, un débat avait été instauré au sein d'un Groupe de travail de l'OIML, lieu privilégié permettant une large concertation, en vue de préparer une réglementation technique sur les éthylomètres, et le cas des éthylomètres embarqués a donc été largement évoqué.

Ces échanges fructueux ont montré que, d'une manière générale, les appareils devaient considérablement évoluer pour être conformes à ce qu'attend une majorité des Pays représentés et à une prochaine réglementation, notamment européenne. En particulier, en examinant les qualités qui devraient caractériser les éthylomètres embarqués, utilisables pratiquement en plein air, la

question de l'influence éventuelle de la température ambiante sur le résultat de la mesure a surgi et s'est appuyée sur les travaux récents de G. Schoknecht.

Un second problème s'est rapidement posé aux membres de ce Groupe de travail: en effet les mesures légales de l'alcoolémie, lorsqu'elles sont opérées sur le bord de la route, font apparaître le risque non négligeable d'une confusion entre une simple détection de la présence d'alcool dans la bouche, provenant d'une absorption récente, et une mesure portant sur l'air alvéolaire donc représentative d'une réelle alcoolémie.

En vue de préparer une éventuelle adaptation du dispositif français de contrôle de l'alcoolémie, ces deux problèmes, température ambiante et alcool dans la bouche, ont fait l'objet d'un examen très attentif et d'une série d'expériences de la part du Laboratoire National d'Essais. Nous allons donc maintenant en rendre compte.

Influence de la température ambiante sur le résultat de la mesure

Travaux récents

La concentration de l'alcool dans l'haleine, au cours de l'expiration, est un processus évolutif, variable dans le temps et soumis à des aléas biologiques. Sa mesure doit répondre à des critères bien précis pour permettre une bonne représentativité de son résultat vis-à-vis de l'imprégnation alcoolique réelle de l'organisme.

Ainsi le résultat de la mesure en fin d'expiration est réputé mieux représenter la concentration régnant dans les alvéoles pulmonaires au contact du sang artériel, elle-même sensée constituer une image plus fidèle de l'imprégnation alcoolique du cerveau que la concentration alcoolique du sang veineux généralement obtenue par la prise de sang.

Comme pour tout équilibre gazeux au-dessus d'une solution, l'influence de la température sur la dynamique de l'échange d'alcool entre l'air alvéolaire et le sang pulmonaire est bien connue et G. Schoknecht et al. ont voulu souligner, dans deux articles récents, l'incidence de ce facteur pour le cas de la mesure de l'alcool par un analyseur d'haleine:

- ils ont donc repris la détermination de ce coefficient de partage, par le biais d'un générateur de gaz à température imposée, en simulant de manière très approximative un souffle humain, validant alors expérimentalement une formule de correction de la concentration en fonction de la température, et confirmant ainsi par un long détour la loi bien connue de Henry,
- ils ont effectué des mesures de la température de l'haleine lorsque l'air est expiré suivant différentes techniques respiratoires,
- ils ont vérifié qu'en opérant les corrections de température on retrouve bien des points s'alignant de manière assez cohérente sur une droite de décroissance en fonction du temps.

En conclusion de ces articles, il apparaissait que des techniques comme l'hyperventilation abaissent bien la température des voies aériennes supérieures ainsi que la concentration mesurée de l'alcool, de même pour un lavage de la bouche avec de l'eau froide, et qu'une correction de température serait alors pertinente.

Notons cependant une certaine faiblesse de la capacité démonstrative de la méthode employée, opérant par compensation: l'effet d'un paramètre rattrapant celui d'un autre de sens contraire, aux erreurs cumulées d'expérience près.

Mais surtout ces travaux n'apportent pas d'évidence quant à la réalité de l'influence de la température extérieure, sur le résultat de la mesure. Or, c'est pourtant ce qui importe au premier chef dans le cadre de l'utilisation d'éthylomètres "en campagne", pratiquement à l'extérieur ou en plein vent.

Permettons nous d'ailleurs, à propos des résultats précédents, de présenter deux remarques tirées de l'expérience courante:

- des fraudes telles que l'hyperventilation sont aisément décelables lors d'un contrôle en présence d'un officier de police judiciaire et ne peuvent donc être utilisées systématiquement,
- l'écart maximal entre les températures extrêmes obtenues par ces techniques reste faible, *en pratique de l'ordre de quelques pour cent*, et l'incidence sur la concentration d'alcool joue toujours au bénéfice du contrevenant.

L'utilisation de ces travaux pour introduire un impératif de mesure de la température de l'air expiré, dans le

cadre tout à fait particulier de la conception d'analyseurs d'haleine embarqués, ne semble donc pas justifiée.

La question de l'influence de la température extérieure sur la mesure de l'alcoolémie restant donc ouverte, le Laboratoire National d'Essais a mené une expérimentation en vraie grandeur pour lui apporter une réponse rigoureuse mais directement opérationnelle quant à la conception des éthylomètres susceptibles d'être utilisés sur le bord de la route par n'importe quelle température extérieure.

Méthodologie

Des personnes se sont volontairement placées dans une enceinte climatique maintenue à une température de l'ordre de 0 °C (Fig. 1) ou 40 °C et, après rétablissement des équilibres thermiques, ont soufflé à de nombreuses reprises dans l'embout d'un éthylomètre maintenu à 20 °C à l'extérieur de l'enceinte, puis sont sorties et ont à nouveau soufflé dans l'éthylomètre.



Fig. 1 Essai in vivo: un Sujet placé dans une enceinte climatique à 0 °C souffle dans l'embout d'un éthylomètre maintenu à 20 °C à l'extérieur de l'enceinte.

Ce cycle a été recommencé plusieurs fois, et avec des personnes différentes. Par ailleurs, deux autres séries d'expériences ont été réalisées: lavage de la bouche et hyperventilation. Les courbes obtenues point par point sont présentées et commentées ci-dessous.

Résultats

- *Influence de la température extérieure*

La Fig. 2 est relative à des températures de 20 °C et 40 °C; les graphiques de la Fig. 3 donnent l'évolution des résultats obtenus à 0 °C et 20 °C.

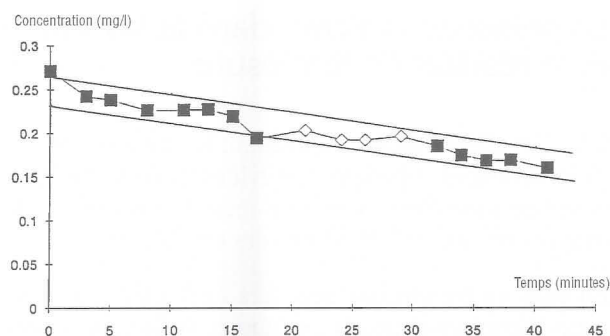


Fig. 2 Variation de la concentration en alcool dans l'haleine en fonction du temps et de la température ambiante.

◇ Souffle à 40 °C
■ Souffle à 20 °C

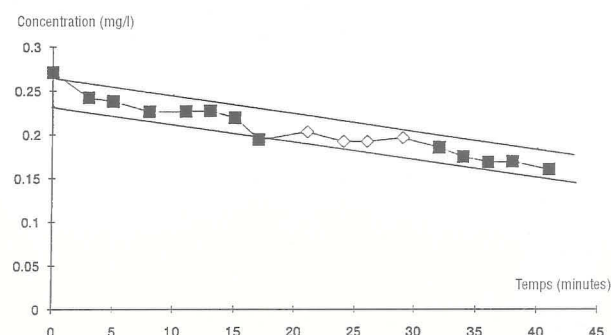
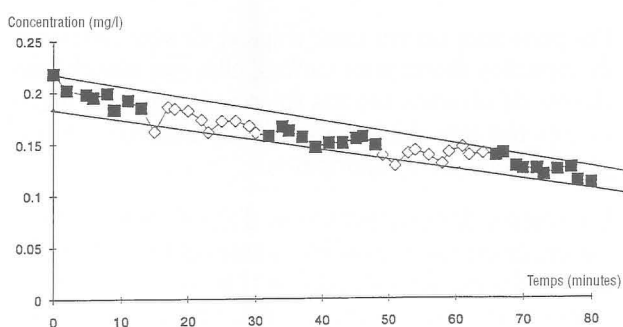
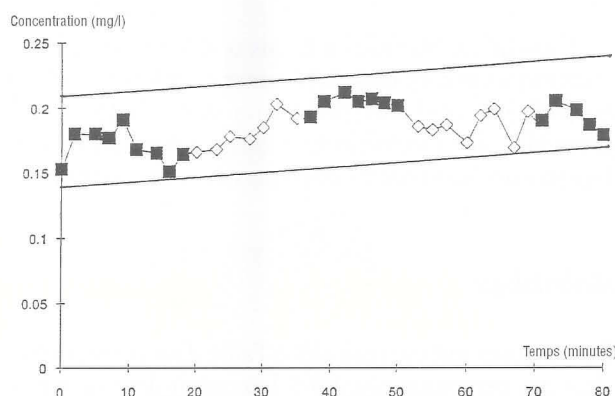


Fig. 3 Variation de la concentration en alcool dans l'haleine en fonction du temps et de la température ambiante.

◇ Souffle à 0 °C
■ Souffle à 20 °C

On constate que les points "anormaux" (à 0 °C ou 40 °C) s'inscrivent assez convenablement dans les courbes de décroissance de la concentration en fonction du temps.

Pour préciser ce sentiment, les droites de régression des points correspondant à des mesures à 20 °C ont été calculées et on constate que près de 90 % des points "anormaux" sont dans les limites de prédiction avec une probabilité de 95 %.

Il est donc difficile de conserver l'hypothèse de l'influence forte sur la mesure de la concentration d'alcool dans l'haleine par éthylomètre, de températures extérieures aussi bien basses qu'élevées, températures auxquelles un conducteur pourrait être effectivement soumis si on déterminait son alcoolémie au bord de la route.

• Effets des lavages buccaux

La Fig. 4 montre la décroissance de l'alcoolémie à 20 °C en procédant à certains moments à des rinçages de la bouche avec de l'eau glacée: on constate un abaissement brutal des résultats, de l'ordre de 20 %.

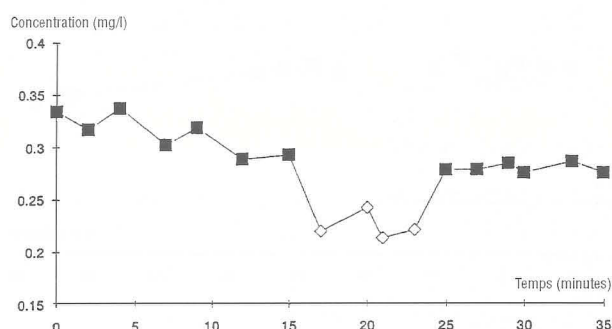


Fig. 4 Influence d'un rinçage buccal avec de l'eau froide.

◇ Rinçage à l'eau froide
■ Souffle normal

La même expérience a été réalisée avec de l'eau chaude (Fig. 5) et conduit au même résultat.

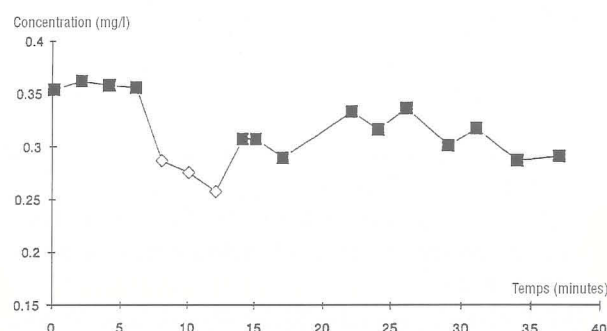


Fig. 5 Influence d'un rinçage buccal avec de l'eau chaude.

◇ Rinçage à l'eau chaude
■ Souffle normal

On est donc amené à penser que la température de la bouche ne joue ici aucun rôle, en comparaison d'un effet beaucoup plus important dû au lavage de la muqueuse imbibée d'alcool et sa désorption: un abaissement très significatif de la concentration de l'alcool se produit ensuite dans l'air expiré, par une réabsorption de l'alcool sur les muqueuses lavées, tendant à rétablir l'équilibre de la concentration de l'alcool dans l'air et la salive.

• Conséquences de l'hyperventilation

Une troisième série d'expériences portant celles-là sur les phénomènes d'hyperventilation, a mis en évidence, en accord cette fois avec les résultats de G. Schoknecht et al., une baisse de la concentration de l'alcool dans l'haleine également de l'ordre de 20 % (Fig. 6) et la similitude des chiffres n'est peut être pas dénuée de signification quoique le phénomène peut se compliquer par une dynamique transitoire des échanges intra-pulmonaires mettant en jeu un appauvrissement temporaire du sang artériel au niveau des alvéoles.

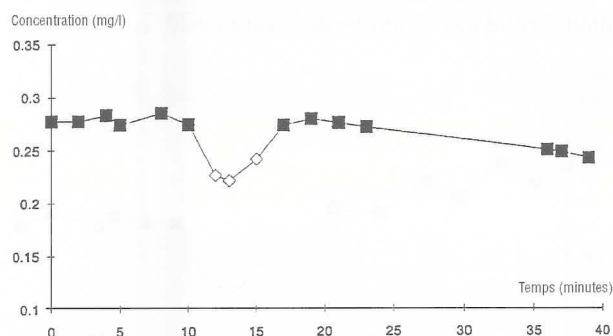


Fig. 6 Influence de l'hyperventilation sur la mesure de la concentration d'alcool dans l'haleine.

◇ Hyperventilation
■ Souffle normal

Il semble donc établi:

1. que la température de l'air ambiant inspiré n'a aucune ou peu d'influence sur la mesure d'alcoolémie "in vivo" par éthylomètre,
2. que les muqueuses de la bouche sont imprégnées, à l'équilibre, d'un liquide salivaire contenant une quantité d'alcool "correspondant" à celle contenue dans le sang et que le fait de rincer la bouche avec de l'eau exempte d'alcool, les décharge de tout ou partie de cet alcool; l'air qui est ensuite expiré les recharge en alcool, abaissant du même coup sa propre concentration initiale, alvéolaire, conduisant ainsi temporairement à des mesures plus faibles de l'alcoolémie,
3. que les mouvements d'hyperventilation ont sans doute un effet équivalent sinon semblable auquel peut se joindre d'ailleurs un abaissement réel de la température des voies supérieures.

La présence d'alcool dans la bouche et le résultat de la mesure

Cette présence d'alcool imprégnant les muqueuses des voies aériennes supérieures, d'évidence, n'est pas sans poser de problèmes pour une mesure immédiate, le long des routes, de l'alcoolémie des conducteurs.

En effet un conducteur peut très bien, étant parfaitement à jeun, avoir ingéré une gorgée de bière quelques minutes avant d'être arrêté: il ne s'agit pas de prendre la simple imprégnation alcoolique superficielle et fugace des muqueuses de la bouche, dont le résultat de la "mesure" est affiché par l'éthylomètre embarqué en fonctionnement au bord de la route, pour un grave et répréhensible dépassement du taux légal de l'alcoolémie.

Le Laboratoire National d'Essais a donc procédé à de nombreuses expériences pour tenter d'évaluer l'ampleur du problème et guider l'évolution tout à la fois de la procédure, de la technologie et des vérifications métrologiques des instruments impliqués dans ces contrôles.

Méthodologie

Des mesures ont été réalisées à l'aide d'un éthylomètre, chez des personnes réunies à l'occasion de rencontres festives.

Ces personnes étaient donc d'âge et de sexe différents, de capacités thoraciques variées; elles ont absorbé des alcools de diverses natures (bière, vin, apéritif, digestif...) en quantité et avec des rythmes différents, en gorgées plus ou moins importantes.

Les valeurs des concentrations d'alcool dans l'haleine ont été déterminées dans les minutes qui suivaient l'ingestion des boissons alcoolisées (Fig. 7), et leurs évolutions ont pu être également suivies pendant plusieurs heures.

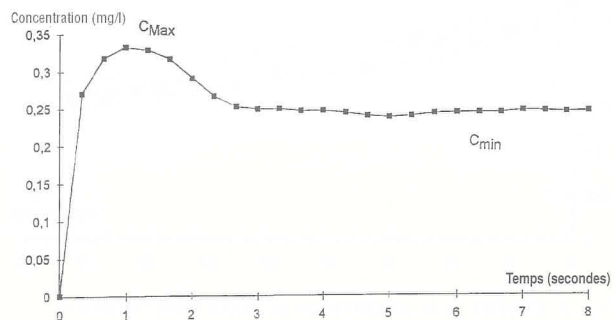


Fig. 7 Variation de la concentration d'alcool en fonction du temps au cours d'un souffle.

L'éthylomètre, par ailleurs strictement de série et homologué, avait été doté en prévision de ces mesures de la possibilité de donner des résultats incrémentés et de les stocker en mémoire.

En tout, plus de 900 souffles ont été ainsi enregistrés, chacun donnant lieu à une fiche de résultats dans laquelle on peut repérer, sur la courbe restituée par l'incrémentation, une concentration maximale C_{Max} et une concentration minimale C_{min} réputée représentative de l'imprégnation alcoolique réelle.

Résultats

Cette concentration maximale C_{Max} , qui traduit bien une présence d'alcool dans la bouche, varie en général au cours du temps et des souffles successifs: elle est assez forte immédiatement après l'absorption d'alcool et décroît par la suite pour tendre vers une concentration minimale.

Nous considérerons tout d'abord l'allure générale de cette décroissance, puis sa quantification et sa distribution statistique, enfin nous examinerons une piste pour la détection de cette présence d'alcool dans la bouche.

Allure générale de la variation de la concentration maximale

Cette décroissance adopte l'allure quasi exponentielle des courbes expérimentales montrées ci-dessous:

- Courbe obtenue à la suite d'une seule absorption de boisson (Fig. 8)

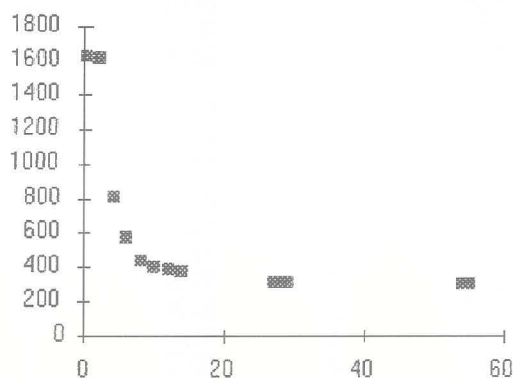


Fig. 8 Allure générale de la variation de la concentration maximale ($\mu\text{g/l}$) en fonction du temps (minutes) suite à une seule ingestion.

- Courbe obtenue à la suite d'ingestions successives (Fig. 9)

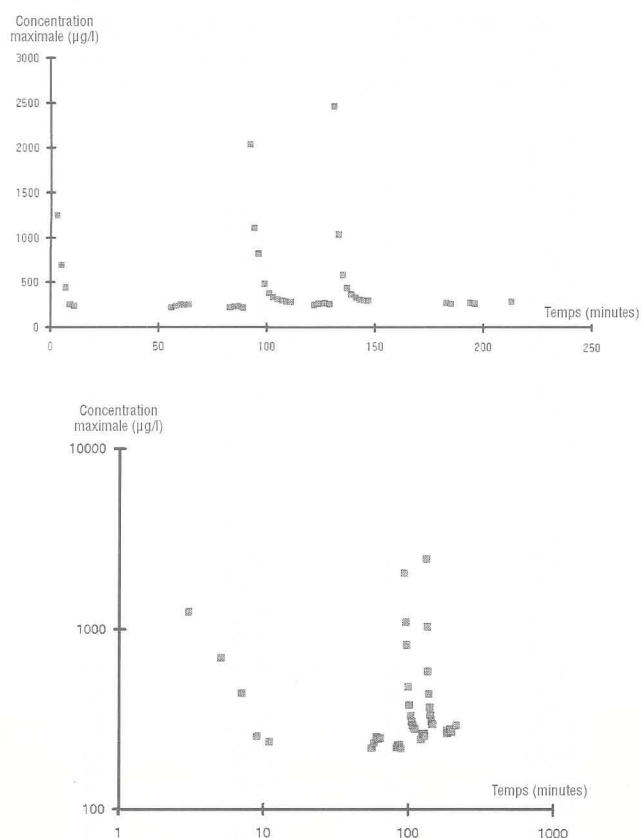


Fig. 9 Allure générale de la variation de la concentration maximale ($\mu\text{g/l}$) en fonction du temps (minutes) suite à plusieurs ingestions. On distingue bien, notamment en coordonnées log-log, la décroissance de C_{Max} suivant deux régimes dont les "vitesses" sont très différentes, très rapide pour la première phase, beaucoup plus lente pour la seconde que l'on pourrait confondre avec l'élimination métabolique.

On constate sur ces exemples comme sur toutes les autres courbes obtenues au cours de l'expérimentation, que la décroissance de C_{Max} semble se faire suivant deux "régimes", qu'on peut assimiler à deux phases de décroissance, d'allure linéaire en coordonnées log-log, l'une au début très rapide, l'autre qui vient ensuite beaucoup plus lente.

Chacune de ces phases pourrait correspondre à des phénomènes de natures différentes, du type désorption des muqueuses de la bouche puis de celles de l'oesophage.

Statistique de l'élimination

Partant de ces données et des courbes donnant la variation de C_{Max} dans le temps, il est donc possible de chiffrer le délai mis à éliminer tel pourcentage d'alcool choisi.

Tableau 1 Statistique de l'élimination: les pourcentages d'élimination et les durées sont donnés pour un certain nombre d'essais; les deux phases d'élimination sont volontairement séparées.

PREMIERE PERIODE		DEUXIEME PERIODE		PREMIERE PERIODE		DEUXIEME PERIODE	
Pourcentage d'élimination	Temps en minutes	Pourcentage d'élimination	Temps en minutes	Pourcentage d'élimination	Temps en minutes	Pourcentage d'élimination	Temps en minutes
96,38	9	61,04	4	89,56	6	87,25	22
98,89	15	53,19	6	95,95	5	41,89	2
97,41	13	77,98	6	89,68	9	78,29	6
96,62	11	39,72	4	94,78	2	55,81	2
96,4	9	69,59	29	93,73	7	25,24	2
97,3	13	77,98	6	72,84	8	14,19	6
97,05	9	68,07	10	95,48	9	47,06	4
95,44	13	44,2	11	89,96	6	41,25	8
97,63	9	69,15	7	93,07	5	63,64	2
97,34	9	73,33	8	93,61	4	82,95	9
97,47	4	43,43	4	87,69	6	44,51	4
83,53	2	54,16	1	80,68	6	7,03	2
93,26	10	21,59	6	97,34	6	31,43	2
94,33	9	23,43	5	79,51	7	22,01	7
95,59	10	17,93	2	93,03	4	75,55	5
94,47	6	68,9	7	76,35	7	36,39	12
95,7	4	43,65	4	86,31	4	92,68	9
95,33	6	52,21	3	76,91	6	67,27	25
97,48	5	68,06	10	84,03	4	28,72	13
96,33	8	88,35	10	88,84	7	40,63	3
92,7	9	89,73	16	84,73	4	43,04	5
91,75	11	26,04	11	91,89	8	48,19	4
89,72	7	85,23	13	87,72	6	68,97	6
94,14	6	54,81	13	83,89	4	83,82	2
92,34	8	72,41	26	86,53	4	37,74	3
92,75	10	23,46	7	70,79	4	32,26	5
94,23	7	35,2	4	90,86	5	64	4
96,19	4	74,39	9	70,5	3	54,61	5
96,54	7	38,03	6	72,01	2	62,2	1
86,93	8	30,97	10				

Tableau 2 Statistique de l'élimination: les pourcentages d'élimination et les durées sont donnés, toutes phases confondues, et correspondent à des éliminations maximales c'est-à-dire aboutissant à une concentration constante $C_{\min}$.

Pourcentage d'élimination	Temps en minutes	Pourcentage d'élimination	Temps en minutes	Pourcentage d'élimination	Temps en minutes	Pourcentage d'élimination	Temps en minutes
98,59	13	90,98	18	99,06	16	84,02	14
96,75	26	87,42	37	98,28	13	98,3	9
98,4	23	74,48	13	97,58	8	84,96	19
99,48	21	98,67	28	97,77	9	99	13
99,43	19	97,65	7	99,19	15	92,44	31
97,96	15	92,87	8	99,57	18	88,62	17
98,91	38	97,76	15	97,78	11	93,37	10
99,41	19	97,69	4	99,25	25	91,3	9
99,06	19	95,32	9	97,56	30	95,8	12
97,46	24	76,7	14	99,14	21	96,19	12
99,27	16	98,37	8	93,9	22	97,39	6
99,29	17	97,61	13	98,48	20	84,26	20
98,57	8	93,51	14	97,35	19	91,61	7
97,93	16	97,48	7	97,89	34	80,22	9
92,47	3	98,91	13	94,45	17	96,71	9
94,72	16	93,17	10	96,26	11	86,61	8
95,66	14	82,04	8	99,02	13	83,28	4
96,38	12	98,17	8	97,86	13	89,42	3

Il était fondé de penser que durant la première phase de décroissance, très rapide, l'élimination de "l'alcool dans la bouche" serait quasi-complète: le Tableau 1 où sont volontairement distinguées les deux phases montre qu'il n'en est rien et si, dans la plupart des cas, une très forte proportion d'alcool est éliminée en quelques minutes, soit de l'ordre de 90 à 95 % de la concentration initiale, il reste néanmoins plusieurs exemples où les Sujets ne présentent, même après une attente d'une dizaine de minutes, qu'une élimination à 75 %. Bien que leur nombre soit limité, il n'est pas possible de négliger ces cas compte tenu des implications pénales éventuelles.

Revenant à la décroissance globale, toutes phases confondues, nous avons donc relevé les durées correspondant à des éliminations maximales (Tableau 2) c'est-à-dire aboutissant à une concentration constante $C_{\min}$, puis elles ont été portées sur le graphique de la Fig. 10.

On constate que les points traduisant une élimination relativement faible de l'ordre de 90 % et moins (les croix du graphique) correspondent:

- soit à une ingestion d'alcool n'entraînant, immédiatement après l'ingestion, qu'une concentration $C_{\max}$ faible (inf à 0,80 mg/l) et conduisant dans les deux ou trois minutes suivantes à une concentration minimale inférieure à 0,4 mg/l,

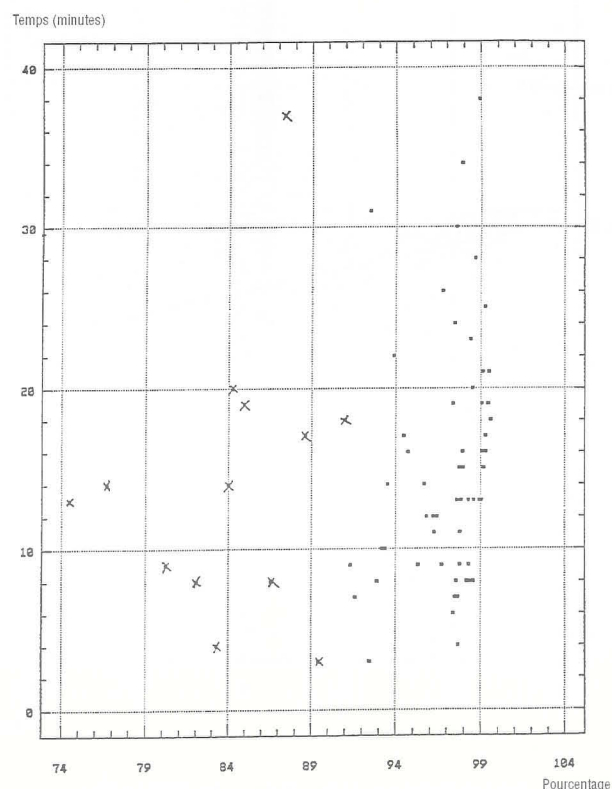


Fig. 10 Statistique de l'élimination: représentation graphique; les croix correspondent à une élimination de 90 % et moins.

- soit à une ingestion par un Sujet présentant déjà une alcoémie forte et conduisant ipso facto à une forte alcoémie.

En éliminant ces points, qui ne peuvent pas entraîner de faux positifs (pour une législation ayant un taux limite de 0,4 mg/l), c'est-à-dire en conservant des Sujets qui ont de l'alcool "dans la bouche" persistant et une alcoémie faible, on peut construire le Tableau 3 et la courbe des fréquences cumulées (Fig. 11), correspondant à une élimination supérieure ou égale à 90 %.

Tableau 3 Statistiques de l'élimination: seuls les Sujets qui ont de l'alcool "dans la bouche" persistant et une alcoémie faible sont repris.

Temps en minutes	Fréquence	Fréquence cumulée
2	0	0
4	3,22	3,22
6	1,61	4,83
8	12,9	17,73
10	12,9	30,63
12	8,06	38,69
14	14,51	53,2
16	11,29	64,49
18	8,06	72,55
20	8,06	80,61
22	4,84	85,45
24	3,22	88,67
26	3,22	91,89
28	1,61	93,5
30	1,61	95,11
32	1,61	96,72
34	1,61	98,33
36	0	98,33
38	1,61	99,94

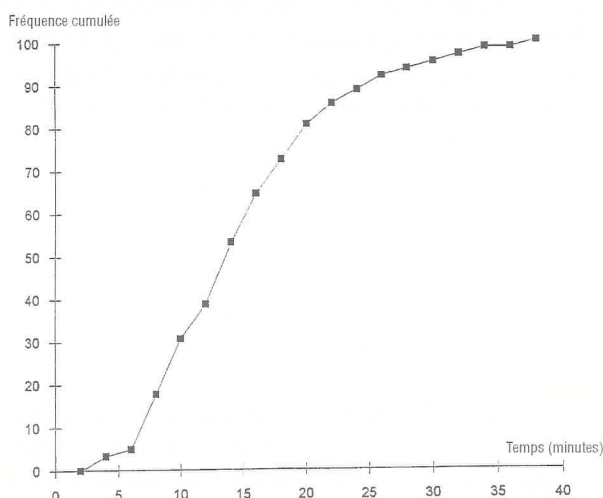


Fig. 11 Représentation graphique du Tableau 3: fréquence cumulée d'élimination à plus de 90 % en fonction du temps écoulé depuis l'absorption d'alcool.

Il apparaît sur cette courbe que:

- 50 % des cas d'élimination totale demandent au moins 13 à 14 minutes,
- pour obtenir 90 % des cas d'élimination totale, il faut attendre au moins 25 minutes.

L'analyse de ces résultats entraîne les conclusions suivantes:

- l'alcool "dans la bouche" est un phénomène qui évolue dans le temps en suivant au moins deux régimes de vitesse et qui concerne sans doute, d'après ces observations, non seulement la "bouche" mais plutôt "l'Alcool imprégnant les Voies Aériennes Supérieures" (AVS),
- l'AVS s'élimine différemment suivant les individus ou les circonstances, mais de toute façon il persiste, en quantité parfois non négligeable, pendant de nombreuses minutes après la dernière absorption et de ce fait interdit l'utilisation d'éthylomètres "au bord de la route", à moins qu'une méthode sûre de détection de l'AVS, ne validant que les résultats des mesures "hors AVS", puisse être définie et appliquée.

C'est l'objet de notre prochain propos.

Détection de l'alcool imprégnant les voies supérieures (AVS)

Les résultats précédents nous renseignent sur l'évolution quantitative dans le temps de la concentration de l'"AVS" (alcool présent dans les voies supérieures) et de la réalité des difficultés que cette présence peut provoquer lors des contrôles en perdurant dans ses effets pendant parfois plusieurs dizaines de minutes après l'absorption de boissons alcoolisées.

Afin de parvenir à distinguer, *dans un souffle pris au hasard*, si la concentration affichée est due à un phénomène d'AVS ou à une réelle alcoolémie, nous manquons du ou des critères qui permettraient de trancher.

Pour tenter de les définir, nous sommes revenus sur l'ensemble des 900 courbes élémentaires de souffles, chacune donnant la physionomie d'un souffle, c'est-à-dire la concentration instantanée de l'alcool dans l'haléine, en fonction du temps, du début à la fin de l'expiration.

A. Courbes de souffles où la concentration passe par un maximum

Considérant que la présence d'AVS se traduit généralement par une "bosse" (Fig. 7), la pente p :

$$p = (C_{\text{Max}} - C_{\text{min}}) / (T_{\text{Max}} - T_{\text{min}})$$

qui traduit son existence, a été calculée pour ces 900 courbes et portée sur le graphique de la Fig. 12.

On constate que:

- lorsque la C_{Max} est inférieure à 0,40 mg/l, la pente est très voisine de zéro et on ne peut pas détecter de bosse, ni donc d'AVS,
- au-dessus de 0,40 mg/l et jusqu'à 4 mg/l les pentes les plus souvent rencontrées sont de l'ordre de $-0,01 \text{ (mg/l)s}^{-1}$ mais elles sont parfois nulles,
- elles ne sont que très rarement inférieures à $0,10 \text{ (mg/l)s}^{-1}$
- elles ne sont jamais inférieures à $0,35 \text{ (mg/l)s}^{-1}$.

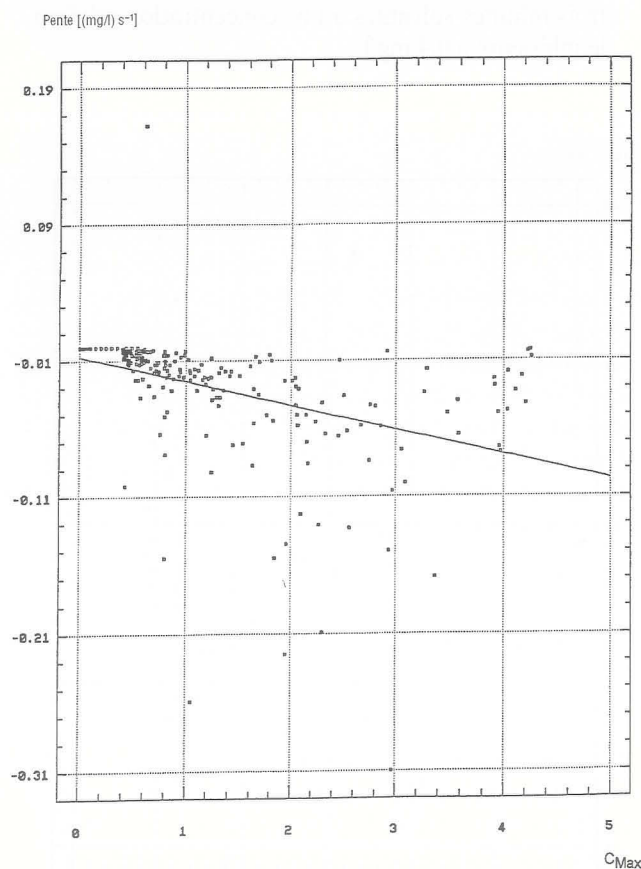


Fig. 12 Analyse statistique de la pente: sur les 900 souffles enregistrés, les pentes sont en majorité comprises entre 0 et $-0,10 \text{ (mg/l)s}^{-1}$.

Or l'essai prévu dans la norme NF X 20.701 et dans le projet de Recommandation OIML, destiné à mettre en évidence une présence d'alcool dans la bouche fait intervenir une pente de $-0,5 \text{ (mg/l)s}^{-1}$ qui n'a jamais été rencontrée dans la présente expérimentation: il faut en déduire que cette exigence n'est pas assez fine puisque la présence d'AVS peut être avérée pour des pentes beaucoup plus faibles.

Ce phénomène de rémanence de vapeurs d'alcool n'intervient en aucune manière lorsque la mesure est effectuée avec un éthylomètre à poste fixe parce qu'il s'écoule un délai suffisant entre le dépistage et la mesure légale (sauf si le contrevenant boit entre les deux...) pour qu'il se soit dissipé.

Par contre, si la mesure est réalisée au bord de la route dans les quelques minutes suivant le dépistage positif, le risque est grand de confondre "alcool dans les voies supérieures" et réelle imprégnation alcoolique.

Nous voyons donc qu'une des manières de détecter l'AVS est de demander aux éthylomètres de mesurer au cours d'un souffle la pente entre le pic de concentration C_{Max} et le palier C_{min} avec une "finesse" qui doit être de l'ordre de $-0,01 \text{ (mg/l)s}^{-1}$.

Mais à l'évidence, une telle condition n'est pas suffisante puisqu'elle ne permet pas de traiter tous les cas de souffles, et notamment ceux qui sont suffisamment lents pour donner une courbe de concentration monotone dans le temps.

Il faut donc chercher un autre paramètre caractéristique et celui qui semble "a priori" le plus représentatif de l'imprégnation alcoolique vraie est la concentration minimale obtenue en fin de souffle, le "palier", et de l'étudier dans le temps. Ce faisant on passe à l'étude de souffles successifs et on abandonne donc l'ambition de détecter l'AVS sur un seul souffle pris au hasard, ce qui complique la procédure mais ne semble pas pouvoir être évité en l'état de notre analyse.

B. Etude de l'évolution des concentrations "paliers" lors de souffles successifs

Nous avons repris les 900 souffles mais en les considérant par "cohortes" c'est-à-dire en examinant l'évolution de la concentration "palier" pour des souffles successifs d'un même Sujet, et pour cela nous avons calculé les

$$\Delta P(n) = C_{\text{min}}(n-1) - C_{\text{min}}(n)$$

car si la concentration palier est polluée par de l'AVS et ne représente pas l'imprégnation alcoolique profonde

du Sujet, cet effet doit se dissiper dans le temps et ΔP décroître progressivement.

La difficulté réside dans le choix du seuil à partir duquel on pourra décider que ΔP est nul, ou qu'il rejoint la décroissance (ou la croissance) naturelle de l'imprégnation alcoolique profonde. Pour résoudre cette difficulté, évaluons tout d'abord les importances relatives des phénomènes en présence.

1) L'influence des appareils

Les écarts-types des éthylomètres utilisés sont de l'ordre de 2 à 4 microgrammes d'alcool par litre d'air, lorsqu'ils sont testés par des souffles en série sur un banc générateur d'air alcoolisé, éliminant toute variabilité physiologique et dont l'écart-type est lui-même inférieur à $1 \mu\text{g/l}$.

Les limites de confiance à 99,73 % d'une concentration C mesurée s'établissent donc à environ:

$$C \pm 3 \sigma \text{ soit } C \pm 12 \mu\text{g/l}$$

Le ΔP étant la différence de deux concentrations s'évalue, dans les mêmes limites de confiance, à $\pm 24 \mu\text{g/l}$ environ.

2) La décroissance naturelle de l'alcoolémie due au métabolisme

Si l'on prend comme ordre de grandeur très approximatif de la décroissance métabolique de l'imprégnation alcoolique, mesurée dans l'air expiré, la vitesse généralement admise de $0,070 \text{ (mg/l)h}^{-1}$, soit environ $1 \text{ à } 2 \text{ (}\mu\text{g/l)min}^{-1}$, on constate que cette vitesse est noyée, pour des souffles rapprochés, dans la variabilité propre des éthylomètres.

Ainsi la décroissance de la concentration d'alcool dans l'haleine est très rapide pour l'AVS, nous l'avons vu précédemment (jusqu'à 1 mg ou plus par minute mais se ralentissant ensuite), et très lente pour le métabolisme, de l'ordre de $2 \text{ (}\mu\text{g/l)min}^{-1}$: le seuil de vitesse à partir de laquelle on pourra détecter la transition, compte tenu du fait que deux mesures successives sont espacées d'environ 2 minutes, sera donc de l'ordre de:

$$v = (4 + 24) / 2 \text{ (}\mu\text{g/l)min}^{-1}$$

soit une estimation d'une vitesse-seuil de l'ordre de $15 \text{ (}\mu\text{g/l)min}^{-1}$ qui devrait nous permettre de discriminer, pour deux souffles successifs, entre le régime de l'élimination de l'AVS et celui de la combustion métabolique de l'alcool.

Les cas de croissance de la concentration de l'alcool dans l'haleine donnent bien évidemment des vitesses de signe opposé et sont donc traités en conséquence.

3) La variabilité physiologique

Elle démontre bien, n'en déplaise à Buffon, que l'organisme humain n'est pas une machine et cette variabilité, qui fait tout à la fois la richesse des phénomènes biologiques, leur devenir mais aussi leurs difficultés à être appréhendés, est apparue tout au long de ces expérimentations: les Tableaux 4-8 et les courbes des Figs. 13-17 qui constituent cinq cas exemplaires tirés des trente cinq Sujets dont les souffles ont été étudiés, le montrent parfaitement.

Tableau 4 Résultats relatifs au Sujet n° 1.

N°	Durée (min)	C _{Max} (mg/l)	C _{Min} (mg/l)	Δt (min)	ΔP (mg/l)	ΔP/Δt (mg/l) min ⁻¹
1	0	2,043	1,815			
2	2	1,119	0,927	2	0,888	0,4440
3	4	0,825	0,726	2	0,201	0,1005
4	7	0,482	0,464	3	0,262	0,0873
5	9	0,381	0,365	2	0,099	0,0495
6	11	0,331	0,331	2	0,034	0,0170
7	13	0,309	0,307	2	0,024	0,0120
8	15	0,295	0,293	2	0,014	0,0070
9	17	0,286	0,284	2	0,009	0,0045
10	19	0,281	0,28	2	0,004	0,0020
11	30	0,248	0,247	11	0,033	0,0030

Les colonnes successives des Tableaux 4-8 représentent:

1. le n° du souffle;
2. la durée depuis la première ingestion;
3. la concentration maximale (pour mémoire);

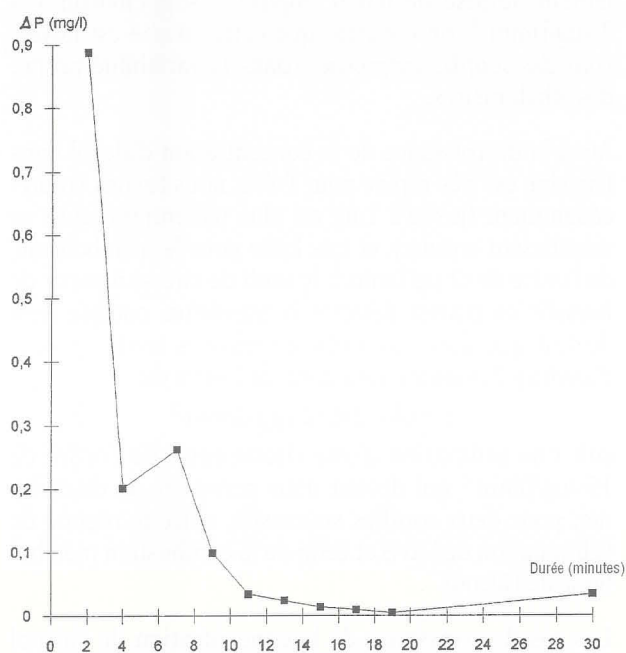


Fig. 13 Graphique illustrant la décroissance $\Delta P = f(\Delta t)$ pour le Sujet n° 1.

4. la concentration en palier (C_{min});
5. le délai Δt entre deux souffles;
6. la différence des paliers n-1 et n;
7. cette différence divisée par le délai Δt entre les deux souffles.

Tableau 5 Résultats relatifs au Sujet n° 2.

N°	Durée (min)	C _{Max} (mg/l)	C _{Min} (mg/l)	Δt (min)	ΔP (mg/l)	ΔP/Δt (mg/l) min ⁻¹
1	0	1,236	1,206			
2	1	0,828	0,786	1	0,42	0,4200
3	3	0,556	0,493	2	0,293	0,1465
4	5	0,347	0,308	2	0,185	0,0925
5	7	0,268	0,247	2	0,061	0,0305
6	9	0,225	0,218	2	0,029	0,0145
7	10	0,213	0,209	1	0,009	0,0090
8	12	0,208	0,2	2	0,009	0,0045
9	14	0,208	0,205	2	-0,005	-0,0025
10	16	0,216	0,209	2	-0,004	-0,0020
11	18	0,22	0,216	2	-0,007	-0,0035

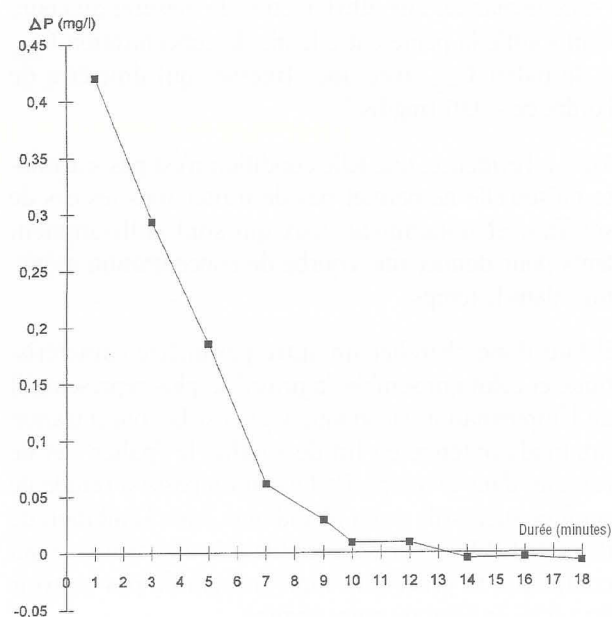


Fig. 14 Graphique illustrant la décroissance $\Delta P = f(\Delta t)$ pour le Sujet n° 2.

On constate que les $\Delta P/\Delta t$ décroissent plus ou moins rapidement pour se "fixer" à des niveaux assez bas de l'ordre de 2 à 10 μg , sans pourtant atteindre à une réelle stabilité car des "bouffées" positives, ou négatives (celles-ci correspondant à de brusques augmentations de la concentration de l'alcool dans l'haleine), se produisent parfois et notamment pour les faibles alcoolémies.

Les courbes, quant à elles, montrent les ralentissements ou les accélérations de la désorption de l'alcool (Sujet n° 5 - Fig. 17).

Tableau 6 Résultats relatifs au Sujet n° 3.

N°	Durée (min)	C _{Max} (mg/l)	C _{Min} (mg/l)	Δt (min)	ΔP (mg/l)	ΔP/Δt (mg/l) min ⁻¹
1	0	4,247	4,217			
2	2	3,582	2,715	2	1,502	0,7510
3	4	2,147	1,72	2	0,995	0,4975
4	5	0,804	0,649	1	1,071	1,0710
5	7	0,533	0,454	2	0,195	0,0975
6	8	0,451	0,403	1	0,051	0,0510
7	10	0,339	0,318	2	0,085	0,0425
8	11	0,265	0,261	1	0,057	0,0570
9	13	0,239	0,237	2	0,024	0,0120
10	14	0,231	0,225	1	0,012	0,0120
11	16	0,229	0,225	2	0	0,0000
12	17	0,217	0,213	1	0,012	0,0120
13	19	0,206	0,2	2	0,013	0,0065
14	20	0,18	0,175	1	0,025	0,0250
15	22	0,181	0,171	2	0,004	0,0020

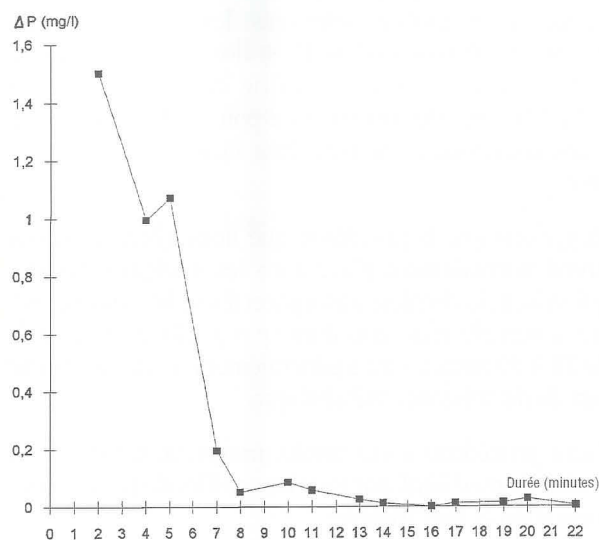
Fig. 15 Graphique illustrant la décroissance $\Delta P = f(\Delta t)$ pour le Sujet no. 3.

Tableau 7 Résultats relatifs au Sujet n° 4.

N°	Durée (min)	C _{Max} (mg/l)	C _{Min} (mg/l)	Δt (min)	ΔP (mg/l)	ΔP/Δt (mg/l) min ⁻¹
1	0	4,247	4,221			
2	2	3,481	2,924	2	1,297	0,6485
3	4	2,064	1,744	2	1,18	0,5900
4	5	1,254	0,777	1	0,967	0,9670
5	7	0,703	0,52	2	0,257	0,1285
6	9	0,422	0,313	2	0,207	0,1035
7	10	0,234	0,196	1	0,117	0,1170
8	12	0,171	0,147	2	0,049	0,0245
9	13	0,12	0,118	1	0,029	0,0290
10	15	0,119	0,115	2	0,003	0,0015
11	16	0,112	0,106	1	0,009	0,0090
12	18	0,103	0,1	2	0,006	0,0030
13	20	0,077	0,08	2	0,02	0,0100
14	21	0,077	0,074	1	0,006	0,0060
15	23	0,065	0,064	2	0,01	0,0050

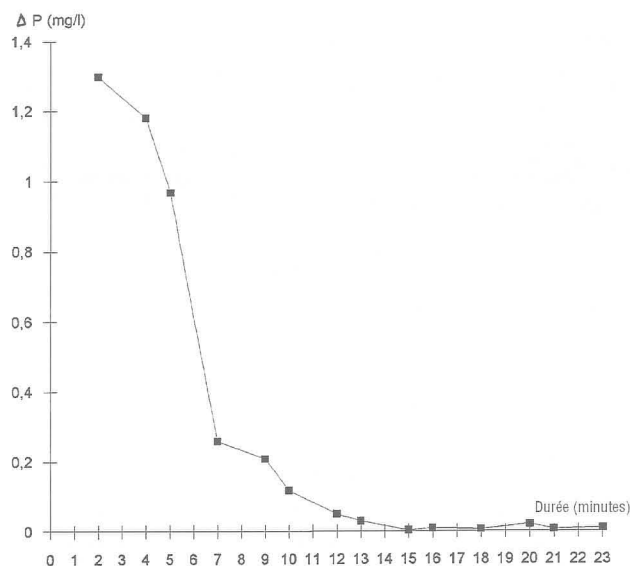
Fig. 16 Graphique illustrant la décroissance $\Delta P = f(\Delta t)$ pour le Sujet n° 4.

Tableau 8 Résultats relatifs au Sujet n° 5.

N°	Durée (min)	C _{Max} (mg/l)	C _{Min} (mg/l)	Δt (min)	ΔP (mg/l)	ΔP/Δt (mg/l) min ⁻¹
1	0	3,576	3,085			
2	2	0,587	0,586	2	2,499	1,2495
3	3	0,27	0,268	1	0,318	0,3180
4	5	0,686	0,675	2	-0,407	-0,2035
5	7	3,369	2,89	2	-2,215	-1,1075
6	9	2,742	2,595	2	0,295	0,1475
7	11	0,66	0,647	2	1,948	0,9740
8	13	0,907	0,907	2	-0,26	-0,1300
9	15	0,304	0,3	2	0,607	0,3035
10	17	0,227	0,222	2	0,078	0,0390
11	19	0,201	0,201	2	0,021	0,0105
12	21	0,186	0,183	2	0,018	0,0090
13	23	0,177	0,174	2	0,009	0,0045
14	25	1,663	1,612	2	-1,438	-0,7190
15	27	0,941	0,936	2	0,676	0,3380
16	29	2,012	1,976	2	-1,04	-0,5200
17	31	0,821	0,803	2	1,173	0,5865
18	33	0,472	0,453	2	0,35	0,1750
19	35	0,391	0,384	2	0,069	0,0345
20	37	0,323	0,32	2	0,064	0,0320
21	41	0,24	0,239	4	0,081	0,0203
22	229	0,322	0,315	188	-0,076	-0,0004
23	232	0,323	0,315	3	0	0,0000
24	234	0,311	0,307	2	0,008	0,0040
25	264	0,273	0,268	30	0,039	0,0013
26	266	0,279	0,276	2	-0,008	-0,0040
27	268	0,27	0,268	2	0,008	0,0040
28	280	0,242	0,249	12	0,019	0,0016
29	282	0,233	0,231	2	0,018	0,0090
30	284	0,233	0,233	2	-0,002	-0,0010

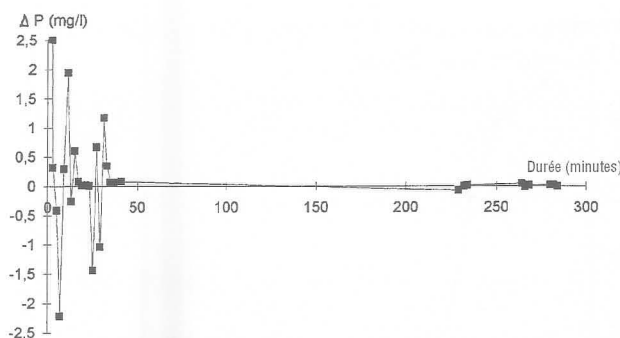


Fig. 17 Graphique illustrant la décroissance $\Delta P = f(\Delta t)$ pour le Sujet n° 5.

Munis de ces données, nous avons tenté d'articuler une procédure permettant de s'assurer avec une bonne certitude que le souffle retenu n'est pas biaisé par la présence d'AVS.

C. Projet de procédure pour déterminer la concentration d'alcool dans l'haleine, en discriminant l'AVS

Si dans la dernière colonne des tableaux ci-dessus on met la barre à $15 (\mu\text{g/l})\text{min}^{-1}$, on peut penser avoir atteint le seuil de transition du régime d'élimination de

- ⇒ Les éthylomètres mesurent les concentrations maximales et les paliers, sur chaque souffle.
- ⇒ Les éthylomètres détectent, sur chaque souffle, les pentes inférieures à $-0,01 (\text{mg/l})\text{s}^{-1}$ et doivent alors
 - signaler la présence d'AVS
 - demander une nouvelle mesure après un délai d'attente de l'ordre de 5 à 10 minutes
- ⇒ Procéder à deux mesures successives (1 et 2) qui seront opérées à deux minutes d'intervalle,
 - a. si les deux paliers sont inférieurs au taux légal: "FIN"
 - b. sinon,
 - si $\Delta P_{1-2} > 15 (\mu\text{g/l}) \text{min}^{-1}$; attendre 10 min et resouffler deux fois (revenir en a.)
 - si $\Delta P_{1-2} < 15 (\mu\text{g/l}) \text{min}^{-1}$; attendre 10 min et resouffler une fois (souffle 3)
 - c. alors
 - si $\Delta P_{2-3} < 15 (\mu\text{g/l}) \text{min}^{-1}$; prendre la valeur la plus faible entre 2 et 3: "FIN"
 - si $\Delta P_{2-3} > 15 (\mu\text{g/l}) \text{min}^{-1}$; attendre 5 à 10 min et souffler à nouveau, etc.

Fig. 18 Projet de procédure pour déterminer la concentration d'alcool dans l'haleine, en discriminant l'AVS.

l'AVS vers celui du métabolisme normal, et cela de manière définitive.

Il semble en effet, dans la plupart des cas étudiés, que la transition est bien atteinte; cependant il apparaît parfois de brusques fluctuations du $\Delta P/\Delta t$:

- soit positives qui correspondent à un brusque décrochement de la concentration de l'alcool dans l'haleine, pouvant générer une décision erronée puisque la vitesse peut remonter ensuite, dénotant une nouvelle élimination d'AVS résiduel,
- soit négatives qui traduisent, quant à elles, de brutales augmentations de cette concentration, véritables "bouffées" d'alcool.

Ces phénomènes fluctuants ne se produisent que pour les faibles concentrations et peuvent être le fait de désorptions ou de remontées brutales, ou de la coïncidence de variabilités opposées des mesures, ou du mixage de plusieurs effets. Il est donc à notre avis prudent, même après avoir vérifié que le seuil de $15 (\mu\text{g/l})\text{min}^{-1}$ est atteint et surtout pour les faibles alcoolémies, d'envisager une troisième mesure de confirmation.

Rappelons que la procédure que nous allons proposer prend normalement place dans les quelques minutes qui suivent la dernière absorption d'une boisson alcoolisée, sinon elle n'est sans doute pas justifiée car au-delà de 20 à 30 minutes on a généralement rejoint le régime lent de décroissance métabolique.

Cette procédure a été testée, *indépendamment de la notion de seuil légal*, sur tous les souffles de cette expérimentation et s'est trouvée:

- validée sur 5 Sujets dont l'alcoolémie en palier était supérieure à $0,3 \text{ mg/l}$,
- validée sur 3 courbes de décroissance et 2 Sujets sur 3 (1 courbe non exploitable, 2 exploitées dont une à deux étapes grâce à une seconde prise d'alcool), pour des paliers compris entre $0,2$ et $0,3 \text{ mg/l}$,
- validée sur 13 Sujets (dont un qui a nécessité d'aller jusqu'à un quatrième souffle), pour des paliers compris entre $0,1$ et $0,2 \text{ mg/l}$,
- validée sur 6 Sujets pour des paliers compris entre $0,05$ et $0,1 \text{ mg/l}$ (dont un jusqu'au quatrième souffle),
- non exploitée sur 16 Sujets dont les alcoolémies en palier étaient inférieures à $0,05 \text{ mg/l}$, car les courbes étaient trop courtes pour que l'application de la procédure soit concluante.

Cette procédure, ainsi validée et aussi logique qu'elle puisse apparaître dans sa démarche, s'appuie sur les résultats d'une expérimentation comportant les biais bien connus dans un tel exercice.

En particulier, elle a été réalisée avec l'aide de volontaires bienveillants, de bonne volonté, sans malignité aucune et dénués de toute tentation de fraude. Mais sur le terrain la pratique peut se révéler bien différente et la question se poserait alors de pouvoir détecter ces tricheries ou ces utilisations "anormales". Il est donc important de pouvoir répondre à cette interrogation le plus rapidement possible et donc de savoir en particulier si la réponse viendra:

- de l'amélioration des qualités métrologiques des appareils (resserremements des erreurs maximales tolérées,...),
- de l'enrichissement de ces éthylomètres avec des fonctionnalités nouvelles (mesure simultanée d'un "marqueur" comme le CO₂, comparaison des débits ou des volumes expirés,...),
- ou de la modification du seuil choisi au niveau de 15 (µg/l)min⁻¹, dans le sens d'une diminution ou au contraire d'un accroissement.

Des expérimentations coordonnées, de grande ampleur, pourraient sans doute permettre d'apporter d'utiles enseignements pour orienter la nouvelle métrologie de ces appareils ou pour conforter les choix actuels.

Rappelons que tous ces phénomènes d'AVS, caractérisés par les effets d'une rémanence variable ou chaotique de vapeurs d'alcool dans les voies supérieures, n'interviennent en aucune manière, ou dans des proportions très différentes, lorsque la mesure est effectuée avec un éthylomètre à poste fixe, car un délai suffisant s'écoule entre le dépistage et la mesure légale pour que ces "bruits" se soient complètement dissipés (sauf si le Contrevenant boit entre temps...).

Par contre, si la mesure est réalisée au bord de la route dans les quelques minutes suivant le dépistage positif, il apparaît bien maintenant que le risque est grand de confondre "alcool dans les voies supérieures" et réelle imprégnation alcoolique.

Conclusions

Il semble, à notre sens, que l'intérêt que l'on pourrait reconnaître à ces expérimentations, avec leurs forces et leurs faiblesses, tienne à plusieurs aspects:

- ce sont des expériences "in vivo", donc reproduisant au plus près les conditions réelles d'utilisation des

éthylomètres, sans faire appel à des simulateurs et à des générateurs de gaz,

- la variabilité des souffles était assurée, ainsi qu'un volume suffisant de l'échantillon, les données nombreuses,
- une étude fine, point par point, de chaque souffle a été réalisée,
- les souffles ont fait l'objet d'un suivi dans le temps: souffles successifs, incrémentation au cours de la même expiration, permettant ainsi aux différentes mesures de se renforcer par leur cohérence mutuelle,
- elles suggèrent, pour le moins, des pistes pour de prochains développements.

Les enseignements recherchés ont visé à apporter une meilleure connaissance sur deux phénomènes intéressant directement la pratique réelle du terrain.

En effet:

1. Il semble bien que la température extérieure, qu'elle soit basse ou élevée, ne perturbe pas la mesure de l'alcoolémie d'un Sujet plongé dans une telle ambiance.

Il n'apparaît donc pas nécessaire, dans l'optique d'une utilisation en campagne, d'apporter de corrections de température, dès lors que l'éthylomètre lui-même est maintenu dans ses limites de bon fonctionnement.

2. Le phénomène de l'alcool "dans la bouche" s'est un peu complexifié au cours de cette étude et il est loin d'apparaître aussi fugace qu'on le pensait.

Il devient impératif, sous peine de condamner toute utilisation d'éthylomètre embarqué, d'appliquer une procédure permettant de bien identifier, avec une grande sûreté la présence d'alcool dans les voies supérieures (AVS).

A l'issue de ce travail, il nous a semblé possible de proposer une telle procédure par une démarche logique. Cette démarche s'est appuyée sur un raisonnement qui s'est efforcé d'intégrer la métrologie des phénomènes en présence afin que ceux-ci soient bien isolés, bien discriminés les uns par rapport aux autres, et non confondus ou superposés dans le flou que l'ignorance ou la mauvaise connaissance des erreurs expérimentales ne permet jamais de dissiper. ■

Metrology and road safety

EVIDENTIAL BREATH ANALYZERS: THE INFLUENCE OF TEMPERATURE AND ALCOHOL IN THE MOUTH FOR ROAD CONTROLS

J. LEFRANC

Conseiller Technique auprès du Délégué Interministériel à la Sécurité Routière

M. MONTAMAT

Ingénieur E.N.S.C.P., Chef de section, Laboratoire National d'Essais

Foreword

by Alan Bryden, Director General,
Laboratoire National d'Essais, Paris

Translated from French by BIML

The material means for fighting against drinking-and-driving in France is presently based on a dense network of stationary evidential breath analyzers, the quality of which is checked regularly in ten technical laboratories throughout the territory.

The whole structure, which is based on evidential breath analyzers, is expected to be developed in the near future by equipping the control forces with detection ethylotests. These are intended to supplement the existing stationary evidential breath analyzers. Mobile evidential breath analyzers could possibly be placed on vehicles with the intention of being used for roadside controls of intoxicated drivers.

This new approach to checking drivers under the influence of alcohol may reinforce dissuasion; however, it raises certain questions as to the validity of a legally tested instrument, particularly the following:

- Does the external temperature affect the measurement result of an evidential breath analyzer?
- Given the possibility that drivers may have ingested an alcoholic drink a few minutes before being stopped and checked, does the evidential breath analyzer clearly differentiate the mere presence of alcohol in the mouth from the real state of alcoholic intoxication?

In order to answer these questions, the Interministerial Delegate in charge of road safety requested the *Laboratoire National d'Essais* to conduct an in-depth study and series of experiments. The following article reports the results and conclusions of this study.

The authors are led to conclude that the negative response to the second question mentioned above leaves little hope for seeing evidential breath analyzers in roadside use. The presence of alcohol in the mouth is indeed a phenomenon which is difficult to detect with the level of assurance required for legal controls; new technological advances in manufacturing evidential breath analyzers are no doubt necessary before obtaining the total confidence that is required for accelerating control procedures by placing evidential breath analyzers "in the field".

For this purpose, we can certainly trust the ingenuity of designers and manufacturers of evidential breath analyzers, as well as the vigilance of legal metrology in all its forms. ■

Evolution of the regulatory system

In organising the fight against drinking-and-driving in France, the "detection-sanction" system is being developed, based on *ethylotests* and *evidential breath analyzers*. Ethylotests are portable and easy to use, metrologically sound and capable of quickly detecting a driver who has passed the legal limit for alcohol consumption; they are therefore widely used in the field. Evidential breath analyzers are intended to provide legal proof of excessive intoxication and are stationary installations. These instruments are fair and accurate and must of course be protected against various interferences, temperature variations, vibrations, and electromagnetic disturbances.

Given the need to economize time and personnel and the desire to accelerate procedures while maintaining efficiency and facilitating judicial tasks, the forces of

order envisaged the possibility of equipping their police units with portable evidential breath analyzers which would be able to provide immediate legal proof of the intoxication of a driver during a roadside control.

Discussions were launched simultaneously within an OIML Working Group with a view to producing technical requirements for evidential breath analyzers; the subject of portable breath analyzers was therefore often addressed.

These fruitful exchanges generally showed that it was necessary for the instruments to evolve considerably in order to conform both to the expectations of the majority of the countries represented and to an upcoming regulation, particularly at European level.

During the examination of the characteristics necessary for portable breath analyzers intended for open-air use, the question of the possible influence of ambient temperature on the measurement result was raised; this subject was addressed in recent work carried out by G. Schoknecht.

A second problem quickly arose for the members of the Working Group: when the legal limits for intoxication are applied during a roadside control, there is a significant risk of confusion between a simple detection of the presence of alcohol in the mouth, due to a recent ingestion, and the measurement of alcohol in alveolar air, thus representing a valid state of intoxication.

With a view to possibly adapting the French device used for detecting intoxication levels, these two problems (ambient temperature and alcohol in the mouth) were subjected to close examination and a series of experiments carried out by the *Laboratoire National d'Essais*.

Influence of ambient temperature on the measurement result

The concentration of alcohol in the breath during exhalation varies according to time and certain random biological phenomena. The measurement of this concentration must respond to well-defined criteria in order to accurately produce a result that reflects a real intoxication of an organism.

The measurement result taken at the end of an exhalation is reputed to be that which best represents the concentration of alcohol existing in the pulmonary

alveoli in contact with arterial blood; this concentration is a more correct indication of the presence of alcohol in the brain than that detected in venous blood by means of a blood test.

Test method

A person was placed in a climatic chamber whose temperature was maintained at either 0 °C or 40 °C. Once stabilization of the temperature was reached, the person was requested to exhale several times in the mouthpiece of the evidential breath analyzer whose temperature was maintained at 20 °C outside the chamber. The person was then requested to repeat the exhalations outside the chamber. This cycle was repeated with the same person several times in order to produce a diagram showing the concentration of alcohol in the exhaled breath measured by the instrument versus the time period of the testing process.

Other persons were tested and a comparison of the results is made hereafter.

Illustration of test results

• Influence of the temperature

Figures 1 and 2 give the evolution of results obtained at 40 °C and 20 °C, and at 0 °C and 20 °C.

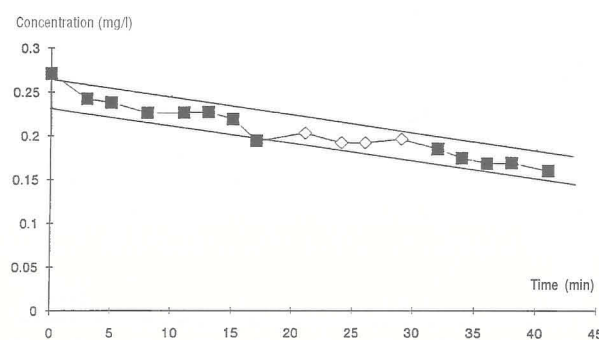


Fig. 1 Variation of alcohol concentration in the breath versus time for both temperatures.
 ◇ Breath at 40 °C
 ■ Breath at 20 °C

It appears that "abnormal" points (at 0 °C or 40 °C) fall more or less within the curves of the decrease of concentration as a function of time.

Therefore, the low and high temperatures to which a driver is exposed have a very limited influence on the measurement result.

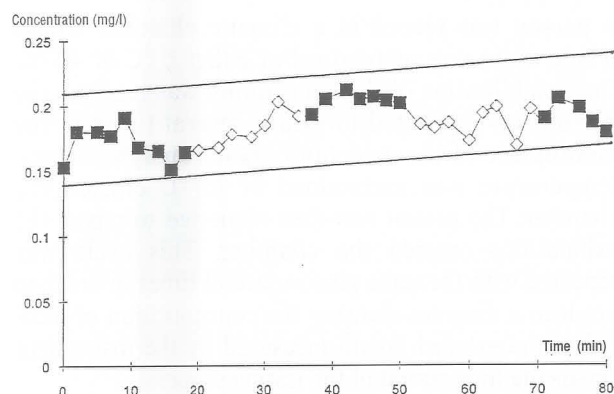
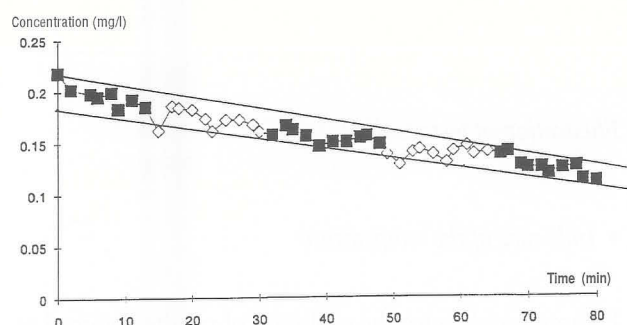


Fig. 2 Variation of alcohol concentration in the breath versus time for both temperatures.
 ◇ Breath at 0 °C
 ■ Breath at 20 °C



• Mouth-rinsing effect

Figure 3 illustrates the effect of rinsing the mouth of the tested person with iced water.

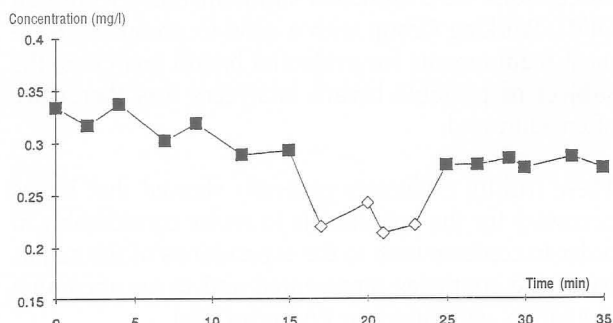


Fig. 3 Influence of rinsing the mouth with iced water.
 ◇ Rinsing with iced water
 ■ Normal breath

Figure 4 illustrates the effect of rinsing the mouth with hot water; the result is a sudden decrease of the concentration of 20 % for both experiments.

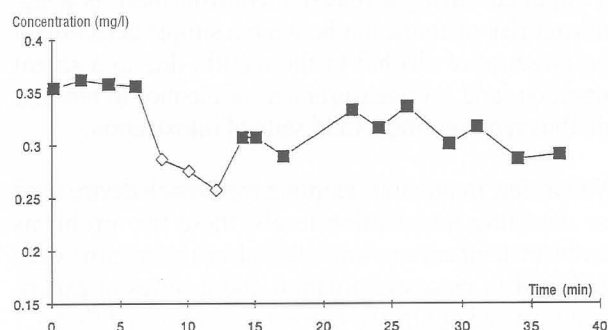


Fig. 4 Influence of rinsing the mouth with hot water.
 ◇ Rinsing with hot water
 ■ Normal breath

The conclusion is that the temperature in the mouth does not have a significant effect on the indications of evidential breath analyzers. However, it was shown that rinsing the mouth mucosa absorbed with alcohol produces its desorption (a decrease of its concentration in exhaled breath), followed by the re-absorption of alcohol in the rinsed mouth mucosa leading to a new equilibrium of alcohol concentrations between alveolar air and saliva.

• Hyperventilation

Experiments for the determination of hyperventilation effects were also carried out (Fig. 5). A similar decrease

of 20 % of the measured alcohol concentration must be taken into consideration. In fact, the phenomena is more complicated due to temporary dynamic effects created by intrapulmonary exchanges which involve a temporary thinning of the arterial blood in the alveoli.

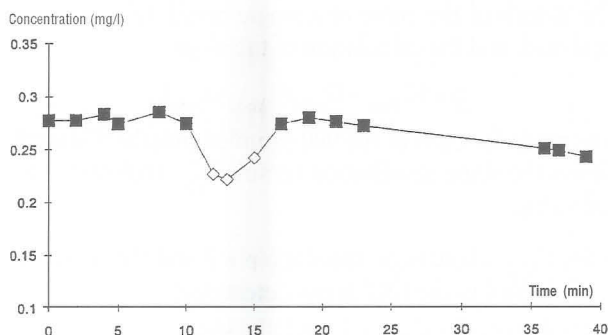


Fig. 5 Influence of hyperventilation on the measurement of alcohol concentration in the breath.
 ◇ Hyperventilation
 ■ Normal breath

Influence of alcohol in the mouth

The presence of alcohol absorbed in the mucosa of the upper respiratory tracts can obviously result in some problems for road controls during which an immediate measurement of a driver's state of intoxication is taken.

A sober driver may have drunk a half glass of beer a few minutes before being tested: it is important to distinguish a measurement of the concentration of alcohol absorbed in the surface mucosa of the mouth from a reliable measurement whose result confirms an illegal and reprehensible state of intoxication.

The *Laboratoire National d'essais* carried out many experiments in order to assess the importance of these problems and to guide evolutions in measurement procedures, technical advances, and metrological verifications of the measuring instruments used for these controls.

Test method

A representative sample of different persons (men and women of various ages, pulmonary capacities, etc.) were tested on occasions during which a high number of drinks of different composition and alcohol concentrations were consumed. A total of 900 exhaled breaths

were analyzed and registered with a calibrated instrument. The measurements were carried out a few minutes after the ingestion of alcoholic drinks, and then repeated over several hours.

Test results

• Typical curves

The typical curve resulting from the analysis of a single breath is given in Fig. 6. The maximum concentration C_{Max} demonstrates the presence of alcohol in the mouth and varies with time, when analyzed in successive breaths during the hours that followed an ingestion. Figure 7 gives a general idea of this decrease in concentration following a single absorption of alcohol: the curve indicates two different regimes of decrease, a first exponential regime at very high speed and a second exponential regime at low speed which could be taken for metabolic elimination.

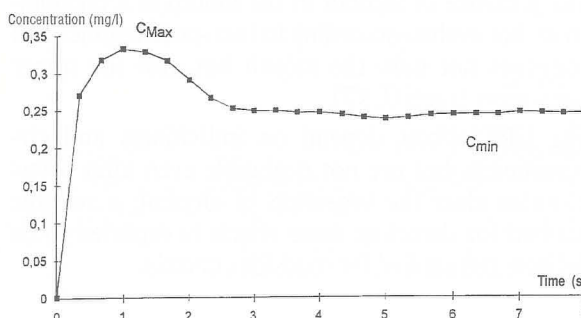


Fig. 6 Variation of alcohol concentration versus time for a single breath.

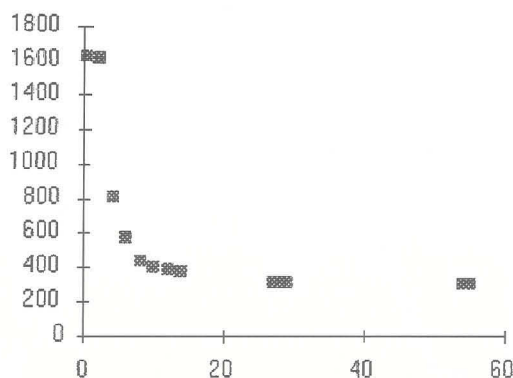


Fig. 7 Illustration of the general decrease of the maximal alcohol concentration ($\mu\text{g/l}$) versus time (minutes) following a single ingestion.

• Statistical approach

The time necessary for eliminating a certain percentage of alcohol can be calculated statistically. During the few minutes of the first rapid decrease regime, about 90–95 % of the initial concentration was eliminated for the majority of the persons tested (see Tables 1 and 2); nevertheless, some results indicate an elimination of approximately 75 % after about 10 minutes. Since penal implications result from such measurements, these cases must be taken into account and it cannot be concluded that the “alcohol in the mouth” phenomenon is negligible shortly after alcohol ingestion.

Figure 8 shows the curve of cumulative frequency polygons of “full” elimination (higher than 90 %) versus time.

An analysis of this statistical curve indicates that:

- 50 % of the cases of “full” elimination require a minimum of 13–14 minutes;
- 90 % of the cases of “full” elimination require a minimum of 25 minutes.

The conclusions are the following:

- The presence of alcohol in the mouth is a phenomenon that evolves according to two speed regimes and concerns not only the mouth but also the upper respiratory tracts (URT).
- The URT effects depend on individuals and circumstances but are not negligible even after a few minutes after the ingestion of alcohol; a reliable method for detecting these effects is expected to be defined and applied for roadside controls.

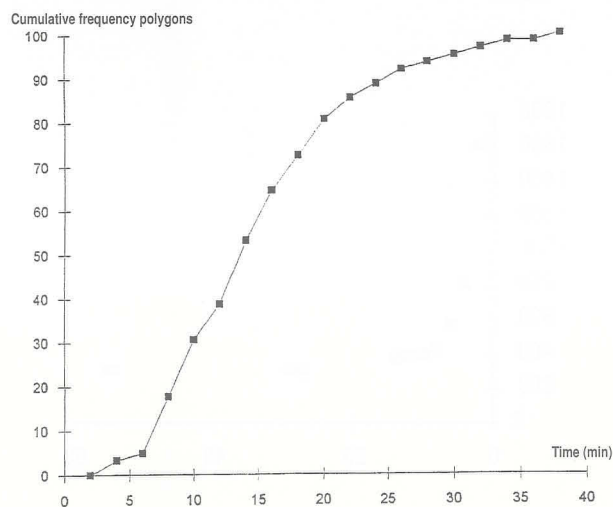


Fig. 8 Cumulative frequency polygons of “elimination higher than 90 %” versus time.

Detection of alcohol in the upper respiratory tracts (URT)

Slope analysis

The details of the curve of a single breath (Fig. 6) were analyzed, and the calculation of the slope

$$p = (C_{\text{Max}} - C_{\text{min}}) / (t_{\text{Max}} - t_{\text{min}})$$

was made for each of the 900 sampled breaths. Figure 9 shows the slope distribution versus C_{Max} , indicating the following:

- for $C_{\text{Max}} < 0.40$ mg/l, the slope $p \approx 0$ and the presence of alcohol in the URT is not detectable,
- for $0.40 \text{ mg/l} < C_{\text{Max}} < 4 \text{ mg/l}$, the slope $p \approx -0.01 \text{ (mg/l)s}^{-1}$ but sometimes $p \approx 0$,
- slope values less than $-0.01 \text{ (mg/l)s}^{-1}$ are rare,
- there are no slope values less than $-0.35 \text{ (mg/l)s}^{-1}$.

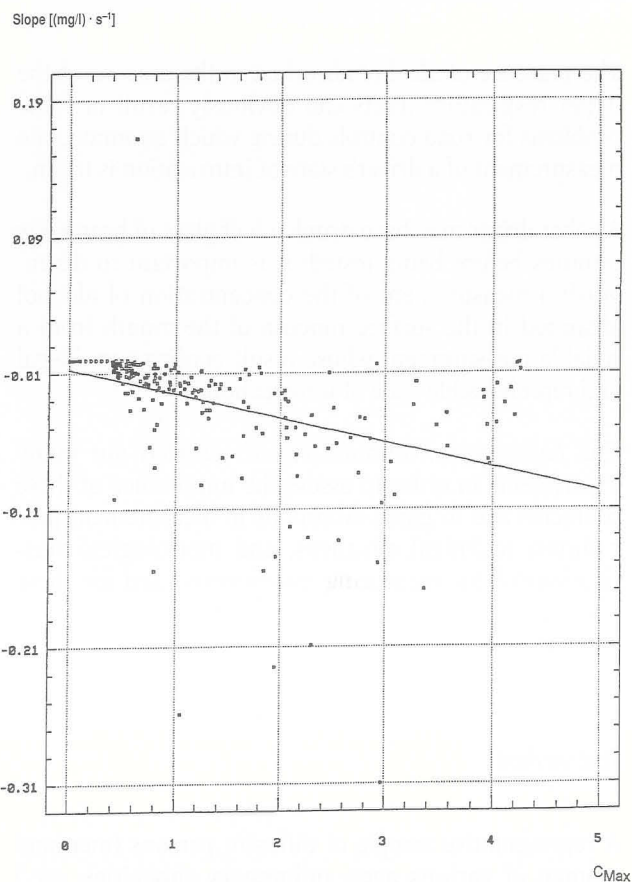


Fig. 9 Statistical analysis of the slope: for 900 registered breaths, the majority of slopes are between 0 and $-0.10 \text{ (mg/l)s}^{-1}$.

Table 1 Statistical approach to elimination: elimination percentage and time necessary for the elimination are given; both elimination regimes are voluntarily separated.

FIRST PERIOD		SECOND PERIOD		FIRST PERIOD		SECOND PERIOD	
Elimination percentage	Time (min)	Elimination percentage	Time (min)	Elimination percentage	Time (min)	Elimination percentage	Time (min)
96.38	9	61.04	4	89.56	6	87.25	22
98.89	15	53.19	6	95.95	5	41.89	2
97.41	13	77.98	6	89.68	9	78.29	6
96.62	11	39.72	4	94.78	2	55.81	2
96.4	9	69.59	29	93.73	7	25.24	2
97.3	13	77.98	6	72.84	8	14.19	6
97.05	9	68.07	10	95.48	9	47.06	4
95.44	13	44.2	11	89.96	6	41.25	8
97.63	9	69.15	7	93.07	5	63.64	2
97.34	9	73.33	8	93.61	4	82.95	9
97.47	4	43.43	4	87.69	6	44.51	4
83.53	2	54.16	1	80.68	6	7.03	2
93.26	10	21.59	6	97.34	6	31.43	2
94.33	9	23.43	5	79.51	7	22.01	7
95.59	10	17.93	2	93.03	4	75.55	5
94.47	6	68.9	7	76.35	7	36.39	12
95.7	4	43.65	4	86.31	4	92.68	9
95.33	6	52.21	3	76.91	6	67.27	25
97.48	5	68.06	10	84.03	4	28.72	13
96.33	8	88.35	10	88.84	7	40.63	3
92.7	9	89.73	16	84.73	4	43.04	5
91.75	11	26.04	11	91.89	8	48.19	4
89.72	7	85.23	13	87.72	6	68.97	6
94.14	6	54.81	13	83.89	4	83.82	2
92.34	8	72.41	26	86.53	4	37.74	3
92.75	10	23.46	7	70.79	4	32.26	5
94.23	7	35.2	4	90.86	5	64	4
96.19	4	74.39	9	70.5	3	54.61	5
96.54	7	38.03	6	72.01	2	62.2	1
86.93	8	30.97	10				

Table 2 Statistical approach to elimination: elimination percentages and time necessary for elimination are given for all regimes; these correspond to a maximal elimination leading to a constant concentration $C_{\min}$.

Elimination percentage	Time (min)	Elimination percentage	Time (min)	Elimination percentage	Time (min)	Elimination percentage	Time (min)
98.59	13	90.98	18	99.06	16	84.02	14
96.75	26	87.42	37	98.28	13	98.3	9
98.4	23	74.48	13	97.58	8	84.96	19
99.48	21	98.67	28	97.77	9	99	13
99.43	19	97.65	7	99.19	15	92.44	31
97.96	15	92.87	8	99.57	18	88.62	17
98.91	38	97.76	15	97.78	11	93.37	10
99.41	19	97.69	4	99.25	25	91.3	9
99.06	19	95.32	9	97.56	30	95.8	12
97.46	24	76.7	14	99.14	21	96.19	12
99.27	16	98.37	8	93.9	22	97.39	6
99.29	17	97.61	13	98.48	20	84.26	20
98.57	8	93.51	14	97.35	19	91.61	7
97.93	16	97.48	7	97.89	34	80.22	9
92.47	3	98.91	13	94.45	17	96.71	9
94.72	16	93.17	10	96.26	11	86.61	8
95.66	14	82.04	8	99.02	13	83.28	4
96.38	12	98.17	8	97.86	13	89.42	3

Therefore, one of the means for detecting the presence of alcohol in the URT would be the use of evidential breath analyzers accurate enough to calculate slopes close to $-0.01 \text{ (mg/l)s}^{-1}$. There is however no certainty that all cases would be detected and therefore, it is necessary to find another measurement parameter: the minimal concentration obtained at the end of exhalation.

Comparison of successive breaths

Each breath curve is characterized by one horizontal stabilization level ($C_{\min}$). Another parameter that can be studied is the difference (Δp) between two successive horizontal stabilization levels. This parameter decreases with time down to zero (Fig. 10); the difficulty consists of fixing the decision threshold so that it corresponds to zero or to the natural decrease of the alcohol concentration (disappearance of URT effect). The following technical parameters must be considered:

- Evidential breath analyzer: $\sigma \approx 2-4 \text{ } \mu\text{g/l}$

The confidence interval (at a 99.73 % confidence level) is $C \pm 3\sigma = C \pm 12 \text{ } \mu\text{g/l}$. For Δp , this means a confidence interval of $\pm 24 \text{ } \mu\text{g/l}$.

- Natural decrease of the metabolic absorption: in general, about $1-2 \text{ (}\mu\text{g/l)min}^{-1}$.

The speed threshold ($\Delta p/\Delta t$) necessary to discriminate between the elimination of the URT effect and the metabolic combustion of the alcohol is about

$15 \text{ (}\mu\text{g/l)min}^{-1}$ if the period between two successive measurements is approximately two minutes.

- Variations between individuals

The human body is not a machine. The variations between individuals constitute the diversity and complexity of biological phenomena which were observed during all these experiments.

The conclusion of an in-depth analysis of the results is that the variation speeds are less than the limit of $15 \text{ (}\mu\text{g/l)min}^{-1}$.

Proposal for a procedure for measuring alcohol concentration in the breath, taking into account URT effects

The results of the experiments clearly demonstrated that the speed threshold necessary to discriminate between the elimination of the URT effect and the metabolic combustion of the alcohol was $15 \text{ (}\mu\text{g/l)min}^{-1}$. However, in some cases sudden variations of the parameter $\Delta p/\Delta t$ were observed:

- when they were positive, they corresponded to a sudden decrease of the alcohol concentration in the breath, which could lead to mistakes in judging the results due to the fact that the speed might be increased again moments later, thus corresponding to a new elimination of the residual URT;
- when they were negative, they corresponded to sudden increases of the alcohol concentration corresponding to alcohol "puffs".

These fluctuations occurred for low concentrations and might correspond to sudden desorptions or puffs, or random and more complex coincidences.

It is therefore advisable, even after having checked that the threshold ($\Delta p/\Delta t$) of $15 \text{ (}\mu\text{g/l)min}^{-1}$ is reached, to carry out a third measurement, particularly for cases of low concentration.

The proposed procedure (Fig. 11) normally takes place during the few minutes following the last ingestion of alcoholic drinks. Otherwise, it is not justified due to the fact that after 20–30 minutes, the low regime of metabolic decrease is reached.

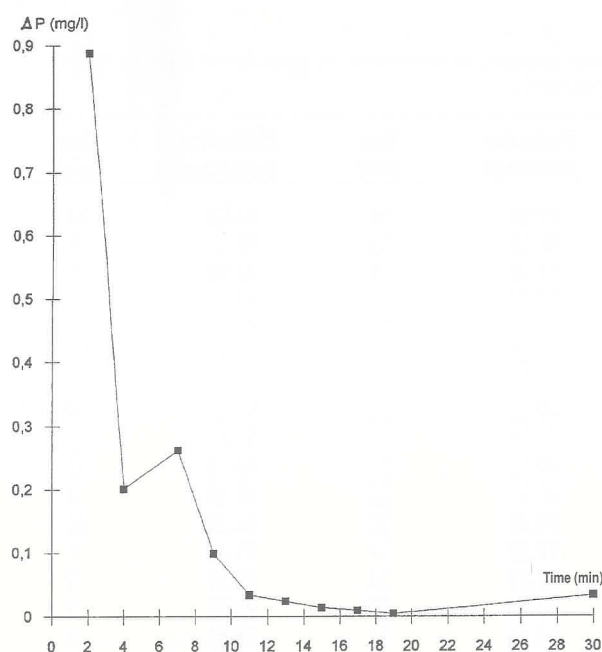


Fig. 10 Illustration of the decrease of Δp versus time.

Conclusion

The practical experiment that was carried out clearly demonstrates that the influence of the ambient temperature is negligible and corrections due to temperature must not be envisaged since the evidential breath analyzer itself is maintained in normal operating conditions.

The phenomenon of alcohol in the mouth or upper respiratory tracts of the tested person (driver) is complicated and a strict application of the proposed testing procedure is recommended for road controls. In cases where drivers are tested as "positive" by an ethylotest, a great risk of confusion exists between an illegal level of alcoholic intoxication and the disturbance effects of possible URT or "alcohol in the mouth". ■

- ⇒ For each breath, C_{Max} and C_{min} (horizontal stabilization level) must be measured.
- ⇒ Detection of the slopes p less than $-0,01 \text{ (mg/l)s}^{-1}$ with the following implications:
 - signal for warning the operator of the possible presence of "URT effects";
 - request for a new measurement after a waiting period of 5–10 minutes.
- ⇒ Request for two successive measurement (1 and 2) at intervals of 2 minutes.
 - a. If the two successive horizontal stabilization levels are less than the legal tolerance, this constitutes the end of the test procedure; otherwise, see (b);
 - b. if $\Delta p_{1-2} > 15 \text{ (}\mu\text{g/l) min}^{-1}$, after an interval of 10 minutes, apply (a);
if $\Delta p_{1-2} < 15 \text{ (}\mu\text{g/l) min}^{-1}$, a new measurement (3) must be carried out after an interval of 10 minutes; see (c);
 - c. then
if $\Delta p_{2-3} < 15 \text{ (}\mu\text{g/l) min}^{-1}$, take the lower value between (2) and (3) and the test procedures is completed.
if $\Delta p_{2-3} > 15 \text{ (}\mu\text{g/l) min}^{-1}$, a new measurement (4) must be carried out after an interval of 5–10 minutes, etc.

Fig. 11 Proposal of measurement procedure.

Air pollution

THE INFLUENCE OF AMBIENT CONDITIONS ON NO_x EMISSIONS FROM DOMESTIC BOILERS



DR ENG. C. J. A. PULLES

VEG-Gasinstituut, Netherlands

Abstract

The emission of NO_x from boilers is influenced by a number of factors. Particularly important are the influence of combustion air temperature and humidity. Therefore, NO_x emission measurements of boilers must either be performed under standardized conditions or the measurements must be corrected for deviations from these standard conditions. VEG-Gasinstituut has conducted a series of tests, in collaboration with CETIAT (France), to determine the necessary corrections. This project was sponsored by Bureau Communautaire de Référence (BCR).

The tests were carried out for a variety of appliances. The emission of NO_x and several other parameters were measured as functions of air temperature and humidity. Some appliances were also tested with different gas fuels and care was taken to ensure that other operating conditions (i.e. rated) remained constant. This paper presents some of the test results as well as their consequences for type testing.

Introduction

Demands for the reduction of emissions for residential heating are becoming more and more severe. Important gaseous emissions species in this respect are NO_x (NO and NO₂) and SO₂. The emission of SO₂ can be restrained by using fuels with low sulphur content but for NO_x, no such option is available. Consequently, NO_x emission has been the most difficult to prevent and this subject attracts much attention from both developers and legislative bodies who try to suppress the emission of NO₂ as much as possible.

Discussions concerning the permissible amount of NO_x emissions have included a study of the method and conditions necessary for measuring emissions. A proposal by Marcogaz [1] describing an appropriate method for measuring NO_x and CO was the result of work carried out on this subject; discussions are still underway with regard to environmental conditions.

It has been known for some time that air temperature and humidity influence the emission levels of NO_x [2, 3]. However, the extent of this influence for all sorts of appliances is still unknown. Due to the lack of this

information and a method for correcting emission measurements to reference conditions, there is a strong tendency to prescribe strictly controlled conditions during type testing for emissions. Climatic chambers may therefore become necessary which would result in a significant increase in the cost of testing.

In order to survey the situation, BCR granted a research project to two laboratories (CETIAT, France and VEG-Gasinstituut, Netherlands) to measure the emission of NO_x from a large sample of appliances and to determine, if possible, a universally valid relationship between the emission of NO_x and environmental conditions. This paper describes the results as reported to BCR [4] as well as the results of some additional measurements.

Test method

The test method conforms to the Marcogaz recommendations [1]. The tests are performed in a large climatic chamber ($\pm 300 \text{ m}^3$) in which air temperature and humidity can be adjusted (Fig. 1). This chamber is

normally used for efficiency measurements of appliances during type testing and therefore, it is equipped with calorimeters, calibrated gas meters of different sizes, and other devices useful for our purposes.

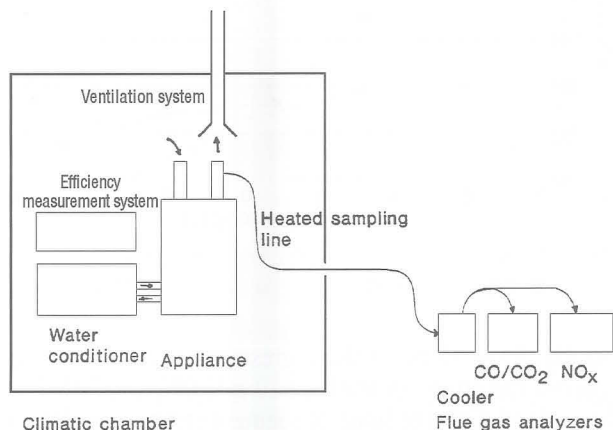


Fig. 1 Measurement system at VEG-Gasinstituut.

The in- and output of the appliance under test is circulated through a conditioning system, which maintains the input temperature at $(60 \pm 1^\circ\text{C})$ and the output water temperature at $(80 \pm 1^\circ\text{C})$. Flue gas is removed by a ventilation system situated directly above the flue gas outlet of the appliance. Care is taken to avoid the re-circulation of flue gas and measurements are halted when the CO_2 content of the ambient air is too high ($> 0.1\%$).

An automated test-rig monitors the gas flow, gas temperature, gas pressure, ambient pressure, inlet and outlet water temperature and water flow rate. The temperature of the flue gas is measured with a thermocouple and flue gases are sampled with a measurement spider. After removing most of the water vapor by cooling to approximately 5°C , the CO/CO_2 content and NO/NO_2 content of the flue gas is measured. An infrared analyzer (type Binos) is used for the CO/CO_2 measurements and is calibrated regularly. For the NO/NO_2 measurements, a chemiluminescence monitor (type Tecan CLD 502) is used and is calibrated at least twice a day during the measurements.

The caloric value of the distributed fuel gas is measured every day. Small deviations from the ideal value are measured occasionally, and are most likely caused by minor differences in composition. The measured caloric values are used to calculate the actual rating of the appliance during the test. All emission rates are normalized and expressed as *ppm* in dry undiluted flue

gas (air factor is 1.00 or equivalently $\text{O}_2 = 0\%$ and $\text{H}_2\text{O} = 0\%$) or expressed as emission in $\text{g NO}_2/\text{kWh}$ based on nominal input rating with the net (lower) caloric value.

Most tests carried out by VEG-Gasinstituut were done with G25 as fuel (or its distribution equivalent, G25R), which is the standard gas in the Netherlands. Most of the tests performed by CETIAT were done with G20 as fuel, which is more common in the south of France.

Test results

Comparison CETIAT/VEG-GI

In order to check the accuracy of our measurements, we performed a limited round robin test. One appliance was tested in Holland and then sent to France to be tested again. At the end of the test series of all appliances in Holland, the appliance was tested again in Holland. The results are shown in Fig. 2.

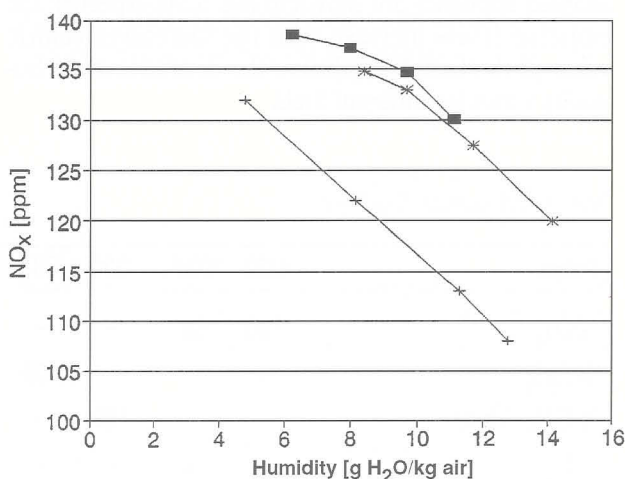


Fig. 2 Comparison of emission measurements between CETIAT and VEG-Gasinstituut.

■ VEG first + CETIAT * VEG second

The reproducibility of the tests in Holland is good, especially when considering the following:

- a time delay of eight months between the tests,
- tests performed by different persons,
- the roundtrip transportation of the appliance between Apeldoorn and Lyon (1 000 km),
- the change and retrochanges in the appliance for different types of fuel.

The difference between the two laboratories is about 7 % to 13 %. Although this is troublesome when the measurements are done for certification purposes, the result must be considered acceptable when compared to the differences shown by other round robin tests of emission measurements. For example, for a rangetop burner round robin test between 13 laboratories in the world, errors of ± 30 % of the average emission value were recorded [5]. Since no additional checks were made, an explanation of the difference cannot be given.

The effect of different fuels

One appliance was tested with different fuels. In general, many appliances are suitable for only one fuel, but some can be adapted to work with several gas fuels (propane, butane, low caloric gas or high caloric gas, to mention but a few). The tested appliance was available with different venturi tubes to be used with the fuels G20, G25, G30 and G31 (see Table 1 for fuel composition). The emission levels with these fuels and the adapted appliance are shown in Fig. 3. As expected, the emission levels increase with the increasing caloric value of the fuel. In addition, the dependence on humidity varies for different fuels.

Table 1 Composition of gas fuel.

Name	G20	G25	G30	G31
% CH ₄	100	86	-	-
% C ₃ H ₈	-	-	-	100
% C ₄ H ₁₀ (i & n)	-	-	100	-
% N ₂	-	14	-	-
cal.val (net)				
MJ/m ³ at 15 °C and 1013 mbar	34.02	29.25	116.09	88.00

Regression data

The measurements taken from the 15 appliances allow us to calculate regression lines through the data. The slope and the intersection point at 10 g H₂O/kg air of the linear regression lines at each temperature (15, 20 and 30 °C) and for each appliance were calculated. The data is given in Table 2, and shown in Fig. 4.

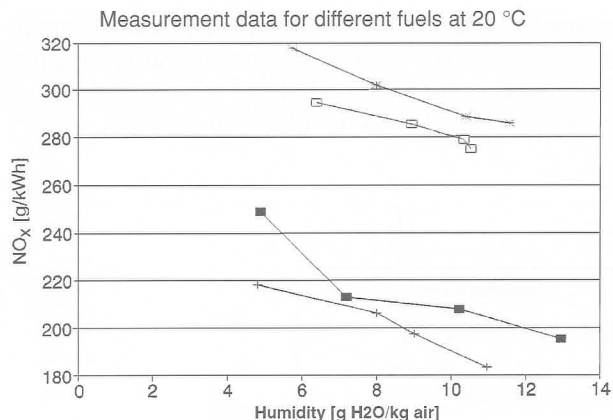


Fig. 3 Emission of an appliance adjusted to different gas fuels.
■ G20 + G25 * G30 □ G31

In Fig. 5 the slope of the regression curves is plotted against the emission levels at 10 g H₂O/kg air. This has been done with the hope of seeing a strong correlation between this slope and the average emission levels. There is an apparent weak correlation, but obviously no accurate relation can be defined.

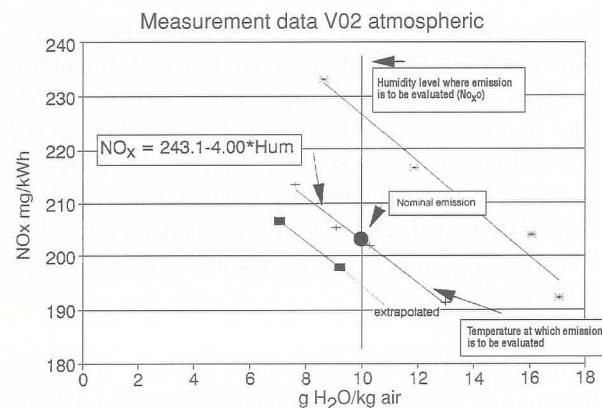


Fig. 4 Example of regression analysis of the emission measurements.
■ 15 °C + 20 °C * 30 °C

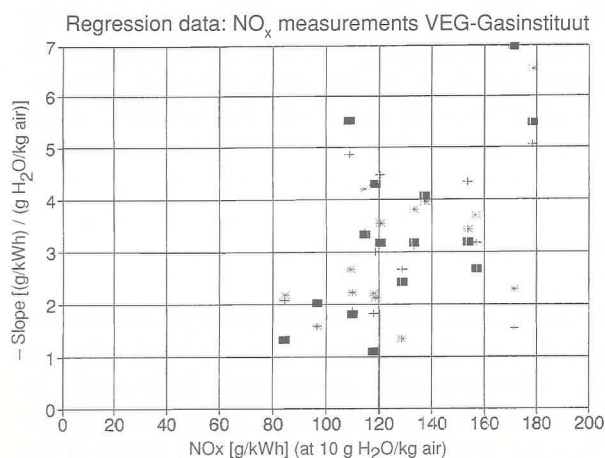


Fig. 5 Regression data.
■ 15 °C + 20 °C * 30 °C

Table 2 Appliances tested by VEG-Gasinstituut. NO_{xo} is NO_x-level according to a regression curve at 10 g H₂O/kg air.

Temperature		15 °C		20 °C		30 °C	
Code (hv kW)	Rating	-Slope ppm/(g/kg)	NO _{xo} ppm	-Slope ppm/(g/kg)	NO _{xo} ppm	-Slope ppm/(g/kg)	NO _{xo} ppm
atmospheric							
VO1	27	3.886	95.4	0.859	89.0	1.275	93.1
VO2	29.3	2.260	76.4	2.236	113.4	2.204	126.5
VO3	22.2	0.616	65.6	1.016	73.6	1.233	75.3
VO4	20.6	1.771	74.1	1.728	101.5	2.117	106.5
VO5	23.3	1.860	63.8	1.879	94.1	2.336	99.0
fan-assisted							
V11	24.2	1.492	87.3	1.766	111.9	2.057	118.0
V12	29.3	1.774	85.6	2.411	114.2	1.913	118.3
V13	28.2	3.074	60.8	2.708	111.1	1.483	123.5
V14	24	1.350	71.6	1.483	89.0	0.746	91.9
V15	30.4	3.048	99.5	2.812	137.1	3.640	139.3
forced draught							
V21	650	0.742	47.0	1.157	58.9	1.218	59.9
V22	75	1.127	53.7	0.883	68.1	0.883	68.8
V23	140	1.011	61.2	1.049	60.1	1.237	63.2
V24	352	2.386	66.0	1.673	60.7	1.178	60.4
V25	635	1.770	67.1	2.487	95.7	1.980	98.8
		mg/kWh/(g/kg)	mg/kWh	mg/kWh/(g/kg)	mg/kWh	mg/kWh/(g/kg)	mg/kWh
atmospheric							
VO1	27	6.982	171.5	1.544	159.9	2.291	167.2
VO2	29.3	4.061	137.4	4.018	203.8	3.961	227.3
VO3	22.2	1.108	117.8	1.825	132.3	2.217	135.3
VO4	20.6	3.183	133.2	3.106	182.5	3.804	191.4
VO5	23.3	3.342	114.6	3.376	169.0	4.199	177.8
fan-assisted							
V11	22.9	2.682	156.9	3.174	201.0	3.697	212.0
V12	29.3	3.188	153.8	4.332	205.2	3.437	212.6
V13	28.2	5.524	109.2	4.867	199.6	2.665	221.9
V14	24	2.425	128.6	2.666	160.0	1.340	165.2
V15	30.4	5.478	178.9	5.052	246.4	6.541	250.4
forced draught							
V21	650	1.334	84.4	2.079	105.8	2.189	107.6
V22	75	2.025	96.6	1.586	122.3	1.586	123.6
V23	140	1.817	110.0	1.884	108.1	2.223	113.5
V24	352	4.287	118.5	3.007	109.0	2.116	108.5
V25	635	3.181	120.6	4.469	172.0	3.559	177.6

Another point of interest is the emission at 10 g H₂O/kg air as a function of the ambient temperature (Table 2). In 12 out of 15 cases, this emission increases as temperature increases; in one case it decreases and in two cases, a non-monotonic relation is found. In all 12 cases of increase, the difference in emission level between 15 °C and 20 °C is much larger than the increase between 20 °C and 30 °C. According to these measurements, there is a strong non-linear relation between emission level and temperature.

Conclusion

The measurements show a clear influence of the ambient air temperature and humidity on the emissions of the appliances. Although some statistically valid correlations between those two parameters and the emission level could probably be derived, it would be practically useless for certification purposes. On the positive side, the measurements show the extent of variation: no slopes larger than 7 mg/kWh/(g H₂O/kg air)

were recorded. It would be possible to include a safety margin in the norm and proceed with type testing in unconditioned rooms. The choice of formulating an acceptable norm in this respect must be made by the appropriate bodies. ■

References

- [1] Determination of emissions from appliances burning gaseous fuels during type testing. Marcogaz S/MAR/91/1335.
- [2] DIN4702 Teil 2. Beuth Verlag GmbH, March 1990.
- [3] Reiwani S. M., Moschandreas D. J., Billick I. H., Effect of operational factors on pollutant emission rates from residential gas appliances. *Journal Air Pollution Control Association*. 36:1233–1237 (1986).
- [4] Claudel P. (CETIAT), Pulles C., NO_x–emissions of boilers.
- [5] Reuter J., Batelle GATC/Industry Workshop '92, Washington, Ranges (NO₂, CO). D.C.

A transition in OIML leadership

A NEW PRESIDENT WILL LEAD CIML UP TO THE TURN OF THE CENTURY

Biography: **G. J. FABER**

Newly-elected President of the International Committee of Legal Metrology

During the 29th CIML meeting in October 1994, the Committee elected a new President, Mr Gerard Jan Faber, who occupies the post of Director General of Nederlands Meetinstituut (NMI), a metrology service headquartered in the city of Delft in the Netherlands. Mr Faber, 56, has devoted the majority of his career to metrology.

After studying metrology at the Technical University of Delft, Mr Faber made his entrée in the *IJkwazen*, the former metrology service in the Netherlands, and was charged with practical tasks including type approvals and initial verifications of weighing instruments.

After about five years in this function, Mr Faber joined the section of the *IJkwazen* for legislation and international cooperation. For several years he was responsible for drafting new laws and regulations, and developing international cooperation in the framework of OIML and the EC. Some of the subjects he participated in include: nonautomatic weighing instruments, prepackaged goods, gas meters, electronic devices, and heat meters.



Immediate Past President K. Birkeland (right) welcomes the newly-elected CIML President G. J. Faber at the 29th CIML Meeting in Paris.

Mr Faber then moved on to positions in management: he was appointed Head of the division for regional activities before occupying the post of Deputy Director of *IJkwazen*. He played an important role in the privatisation of this service and the establishment of the new government-owned institute, NMI. In 1990, the supervisory board of NMI appointed Mr Faber as Director General of the institute.

Mr. Faber has often emphasized his feeling that serving metrology is not only a matter of dealing with metrological science and activities, but also with its managerial aspects: personnel, finance, logistics, etc. He is firmly convinced that as metrology is no longer exclusively in the hands of a limited number

of government agencies, a broad range of leadership skills are necessary for promoting metrology as an essential element in society.

The international dimension of metrology has been an important part of Mr Faber's career. After many years of experience in international relations, he strongly believes that the interests of metrology must be served on a global scale, that open and strong contacts must be developed between countries and regional organisations, and that OIML can play a decisive role in that process. ■

For more information on the views of Mr Faber in his capacity as CIML President, please see the Editorial in this issue of the Bulletin.

A farewell to OIML

RETIRING PRESIDENT BIRKELAND LEAVES A TESTIMONY FOR THE FUTURE OF OIML

Opening address by **K. BIRKELAND**, CIML President
29th CIML meeting, 12–14 October 1994 in Paris

Ladies and Gentlemen,
Dear Colleagues,

As you may all imagine, the opening of the 29th meeting of our International Committee is for me something very special. In fact, within three days, you will have elected a new President, who will succeed me after my 14-year presidency of CIML.

Therefore, what I would like to say now is not just an opening address, but rather a brief resumé of the main achievements made within OIML during these 14 years, and of the spirit in which I have perceived my OIML responsibilities.

But before that, I have the sad duty of reminding you that our Committee has been very adversely affected this summer by the very sudden and untimely death of a Committee Member, Mr Jean Hugounet, from France, and by that of our former President, Adrian van Male, from the Netherlands.

Most of you (if not all) have met Jean Hugounet on several occasions, and appreciated his friendliness, dedication and sincere interest in OIML activities.

Most of you also had the opportunity to meet Adrian van Male in Berlin last year, on the occasion of the CIML meeting he attended in his capacity of Honorary Member



K. Birkeland delivers his final address as CIML President at the 29th CIML Meeting in Paris.

of our Committee; you admired his courage, and enjoyed his eagerness to meet with new and old friends although he was already severely marked and handicapped by the illness that later should end his life.

Only a few of us, however, have had the privilege of participating in OIML activities during the 12 years of his presidency, from 1968 through 1980. Those of us who had this chance remember President van Male's capacities and energy for establishing OIML as a well-recognized international body, developing its technical activities, and adapting it to the continuous evolutions of our world. Adrian van Male was also very active at the European level, not to mention his

everyday efforts for developing the Dutch metrology service.

May I ask you to stand up and observe a moment of silence in the memory of Adrian van Male and Jean Hugounet.

*
* *

A number of changes have affected the composition of CIML.

First, the Belarus Republic joined the Organization at the beginning of this year; the CIML representative of this new Member State is Mr Kusakin. In addition, just a few days ago, the French Ministry of Foreign Affairs received the application for the accession of the former Yugoslavian Republic of Macedonia, for which the CIML Member has not yet been appointed. Therefore, the total number of OIML Member States is now 53 with, in addition, 42 Corresponding Members including the recent accessions of Singapore and Vietnam.

Concerning the other changes in the composition of our Committee, I will mention the following: Mr Zhelev, for Bulgaria; Mr Johnston, who succeeds Richard Knapp, from Canada; and Mr Revuelta Formoso, who has been appointed CIML Member for Cuba. In Egypt, we know that Mr Hilal is no longer the President of EOS, but the new CIML Member has not yet been

designated. Mr Oh Young Keun is the new CIML Member for the Republic of Korea. In the Democratic People's Republic of Korea, the Member is Mr Ho Chang Guk. In Poland, a new independent metrology service has been established and its President, Mr Mordzinski, is the CIML Member for this country. Finally, Mrs Agneta Ebbesson, from Sweden, replaces Mr Rolf Ohlon, who took his leave of us during our last meeting.

I am very pleased to welcome all new CIML Members and, on behalf of myself and your colleagues, I thank you in advance for your interest and participation in OIML activities.

Let me now look briefly into what OIML has achieved and how I have perceived the role of OIML.

I have always tried to convince people that legal metrology is not limited to fair trade; it covers all fields of measurement where the best possibility of obtaining the appropriate degree of credibility is through the development and implementation of regulations covering the metrological performance of measuring instruments and their control.

Legal metrology mainly applies in fields where conflicting interests exist in measurement results, or where erroneous measurements may affect public interest. In this connection, I have always been convinced that OIML should concentrate its efforts and priorities on subjects that are really pertinent to legal metrology according to this definition, and which represent the greatest interest for the greatest number of OIML Member States.

In my opinion, the OIML work program resulting from the policy defined at the beginning of the seventies was too wide, not only

when considering what legal metrology is, but also in comparison with the limited resources of our Organization. A redefinition of the OIML general policy and program was therefore necessary: this is now almost achieved.

During the eighties it became evident that new work methods were needed, and it is to great satisfaction that their implementation has not slowed down the development of Recommendations, if I judge by the number of drafts submitted to your approval.

The content of OIML Recommendations has also been one of my main concerns. Metrological performances, and only metrological performances, completed by test methods and formats for reporting test results: here is the specific responsibility of OIML. Technological standardization is the responsibility of other bodies, and if we do not restrict OIML technical work to that which is specific to legal metrology, the need for OIML will be seriously questioned. I am not sure that we have been fully successful with this, although obvious progress has been made by many of our technical bodies.

I have also always considered that OIML should encourage the simplification of work and the avoidance of duplication of work in the national legal metrology services. This is why I have strongly encouraged the establishment and implementation of the OIML Certificate System, which now seems to be really progressing, with some 50 certificates already registered or in the course of registration.

On the organizational level, I have always been convinced that a strong and functional Presidential Council assisted by ad hoc working groups for particular matters representing a wide selection of

important areas in OIML is a necessary and very efficient tool to prepare for and implement the decisions of the Committee and to resolve international questions, often of delicate nature.

I have devoted much of my time as CIML President to internal and external liaisons. Internal liaisons with our Member States, by meeting with decision makers who could influence legal metrology at national level; external liaisons by visiting, as spokesman for OIML, the most important international and regional organizations whose activities are connected with those of OIML. In this regard, I am pleased to recognize BIML's efforts for maintaining communications and for developing a policy for communications.

It has also been a great satisfaction to see OIML recognized by all other international and regional bodies as one of the two worldwide organizations responsible for metrology, the other one being of course the Metre Convention. As a typical example, this recognition was obvious in the joint cooperation of seven international bodies within the ISO/TAG 4, where OIML played a significant, and even leading role.

Please, understand me clearly: I certainly do not pretend that these orientations were new and initiated just 14 years ago. In many cases, they were in fact the prolongation of what had been initiated by my predecessor, Adrian van Male.

I must also recognize, with great pleasure, that I have never been alone in my efforts for developing our Organization.

The CIML Vice-Presidents, the members of the Presidential Council, and all of you, Dear Colleagues, have participated actively, each according to his or her possibilities and personal interests, in this ex-



B. Athané, Director of BIML and K. Birkeland: 14 years of close cooperation for guiding OIML through legal metrology evolutions. Photo taken on the occasion of the Ninth International Conference of Legal Metrology (November 1992, Greece).

citing challenge: how to contribute, through international cooperation, to a profitable harmonization of legal metrology activities at national and regional levels. At this point, I would particularly like to draw attention to the extremely important role of the Bureau in this organization, and my personal thanks and appreciation to Bernard and every member of the Bureau staff.

Let me now have a look to the future.

There is one overwhelming phenomenon that seems to appear at many levels, whether political or administrative: fragmentation and proliferation.

Certain large political federations of states have collapsed and given birth to a number of small independent nations; some other small countries, which existed in the past but had no significant political nor economical role, are emerging and gaining an increasing importance at international level.

In many other countries, we may observe a certain decrease in the importance of the central authorities in favor of decentralization.

In addition, the monopolies of central governmental administrations are being reduced and more and more new national bodies, which may be private bodies, are accredited for performing the tasks that were previously the duties of the central government.

In my opinion, this fragmentation and proliferation of responsibilities will only be viable if the necessary coordination continues to exist at all levels: national, regional, and international. And that will, in my opinion, be the real challenge and the most important task of OIML in the years to come.

At national level, the metrology service and the CIML Member must remain the guarantor of the uniform application of metrological requirements, even when conformity assessment tasks are carried out by multiple public, semi-private, or private bodies. Because of its intergovernmental character, OIML will of course strive to assist CIML Members in this connection. This is valid for all countries, including those in the process of developing their national metrology systems.

At regional level, there is an absolute necessity for harmonizing what is made within the various regional bodies, already existing or in course of establishment, to avoid the creation of new types of barriers to international exchanges. This is indeed one of the main responsibilities of OIML. It is not an easy task, since OIML cannot participate directly in the decisions made by these regional bodies. It is through you, CIML Members, that the international spirit may influence regional decisions.

Lastly, at international level, OIML should act increasingly as a champion of metrology, an image already suggested by our colleague, John Birch. Through its relations with other international bodies, OIML must maintain the unique qualities of metrology as a science, and contribute to an adequate distribution of metrological responsibilities among the organizations concerned.

Of course, all this coordination of activities must be based on a sound and well-recognized technical activity, with the production of good International Recommendations and their implementation at national and regional levels, in parallel with the development of the OIML Certificate System.

To conclude this opening address, I am pleased to see that the present CIML meeting, which will be the last one that I will chair, is orientated in what I consider to be the right direction:

- 14 draft Recommendations are submitted to your approval – that is more than for any preceding meeting;
- many of these texts will become applicable within the OIML Certificate System;
- decisions will be made with a view to making this OIML certification activity progress;
- information concerning the progress of OIML's tools for communication will be given;
- in my view, most important is the presentation of a new OIML general policy which will be submitted to your examination, including strategies specific to developing countries.

You will have the privilege of electing, among a number of excellent candidates, the new President who will lead OIML developments over the next years. After we have discussed the strategy/policy matters but before closing tomorrow's

session, I shall have the pleasure and privilege to present to you the candidates for the Presidency. After my presentation each candidate will be given the floor to present himself and to tell you how he perceives the role of OIML as President and how he would like to implement the strategy and policy decisions of the Committee. The best possible way for proceeding will be by secret ballot until one of the candidates has obtained a convincing majority.

These are the main topics for our discussions and decisions during these two and half days. I am looking forward, Dear Colleagues, to your active participation and I thank you for your attention. ■



K. Birkeland speaks of his fond memories as OIML President during the reception given by BIML in his honor (Oct. 1994).

OIML Past Presidents and Vice-Presidents

Presidents

1956-62	M. Jacob (Belgium)
1962-68	J. Stulla-Götz (Austria)
1968-80	A. J. van Male (Netherlands)
1980-94	K. Birkeland (Norway)

Vice-Presidents

1956-62	G. D. Bourdoun (USSR)
1962-66	V. Korotkov (USSR)
1962-68	H. König (Switzerland)
1966-75	V. Ermakov (USSR)
1968-75	P. Honti (Hungary)
1975-80	W. E. Andrus (USA)
1980-88	L. K. Issaev (USSR)
1980-83	A. O. McCoubrey (USA)
1983-86	W. Mühe (FRG)
1986-88	D. E. Edgerly (USA)
1988-90	A. I. Mekhannikov (USSR)
1988-	S. E. Chappell (USA)
1991-	M. Kochsieck (Germany)



Feature on regional cooperation: North America

THE NORTH AMERICAN METROLOGY COOPERATION

P. L. M. HEYDEMANN

Director, Technology Services, National Institute of Standards and Technology, USA

The North American Metrology Cooperation (NORAMET) was officially established in April 1994 under the North American Trade Agreement which includes Canada, Mexico, and the United States of America. This paper presents some details on the background, scope, objectives, organizational structure, and work plans of NORAMET.

In an increasingly competitive world, it is natural that groups of nations with similar economic goals and structures pool their resources to improve their joint competitive position. The purpose of such regional cooperation is to expand markets globally and to provide a strong basis for a large, integrated market.

In recent years, the western European nations were the first to unite in the now-called European Union (EU), principally in order to integrate its common commercial markets. The United States and Canada are each other's largest trading partners; hence, it was not surprising that these two countries signed a free trade agreement in 1987.

This concept was expanded through negotiations to include Mexico in the North American Free Trade Agreement (NAFTA), the discussions beginning in 1991. In 1993, that agreement was ratified to take effect on January 1, 1994. There are indications that this group of three nations will eventually attract several other nations of South and Central America to form an even larger Market of the Americas. First indications of the beginning market aggregation in the Americas are the revival of Mercosur, the South American Common Market.

"Free" trade implies harmonization of rules and regulations applicable to trade across national borders, reduction and eventual abolishment of customs duties and tariffs, lifting of quantitative limitations, and an open and transparent implementation of normative product standards and conformance assessment rules and practices. As duties are reduced and restrictions abolished, technical barriers to trade become increasingly more significant. Product standards that are designed to be widely accepted by manufacturers within a region offer strong potential trade advantages to products that comply with those standards. These same standards could, however, present effective technical barriers to trade for products from outside the region.

The United States-Canada Free Trade Agreement took guidance from the measures used in the GATT Agreement on Technical Barriers to Trade to achieve the development of harmonized standards and conformance assessment rules. For this purpose, NAFTA has adopted the principles of that GATT agreement and also recommends the use of international standards wherever possible. A tri-lateral standards committee oversees the achievement of these goals.

Two organizations were formed under NAFTA to deal with the metrology system that underpins most industrial and trade activities including standard development and conformance assessment: the North American Metrology Cooperation (NORAMET) and the North American Calibration Cooperation (NACC). NACC concerns itself with the development of mutual confidence in national calibration laboratories through accreditation programs, while NORAMET coordinates the development of a joint system of uniform and accurate measurements.

PROGRAM

NORAMET was formally established by the signing of a Memorandum of Understanding by the participating countries on April 29,

1994. Nevertheless, NORAMET has patterned much of its organizational structure and many of its operating rules after those of EUROMET.

The cooperation within NAFTA among the governments of Canada, Mexico, and the United States marks a new phase in global trade. It also marks the beginning of a new level of cooperation for North American national metrology institutions. The Memorandum establishing NORAMET recognizes the long-standing collaborations among the scientists and metrologists of the Member nations which lead to improved measurements and standards used in trade, and provides for continued cooperation with a new purpose and urgency.

To achieve the goals set forth in the Memorandum, the Member nations will need to keep the strong sense of excitement and commitment which was present in the negotiations leading up to the signing of the Memorandum in April 1994.

OBJECTIVES AND ORGANIZATIONAL STRUCTURE

The objectives of NORAMET are:

- to develop closer collaboration among the Member nations in projects connected with measurement and metrological services while respecting obligations within their own countries;
- to optimize the utilization of resources and services of the Member nations and to encourage the development of these towards perceived metrological needs;

- to encourage the sharing of major facilities in order to achieve efficiency and avoid duplication when feasible; and
- to improve measurement services and to make them accessible to all Member nations within agreed-upon limits.

A NORAMET Committee has been established and has started to define its organizational structure. The NORAMET Committee consists of one Delegate from each Member nation. The Chairperson, elected from among the members, will rotate every other year and will also provide the secretariat for the Committee.

The Committee has established its rules of procedure and currently plans to meet four times each year to review and discuss aims and specific tasks that will be pursued in the spirit of the objectives of NORAMET. It will not have its own funds, but will rely on the national metrology laboratories of the three nations to accomplish its objectives and specific tasks.

PROGRAM IMPLEMENTATION

The NORAMET Committee will:

- provide a framework for collaboration among Member nations on specific projects;
- provide a means for the exchange of information on resources, services, and major investments for metrological facilities;
- establish working groups for the coordination of projects on measurement standards;
- facilitate the transfer of know-how and expertise in the field of primary standards between the Member nations; and

- identify specific services to be provided by any Member nation alone or together with the others to clients within a single Member nation by mutual agreement. Working groups will be established to propose and oversee the adequate provision of these services. Other specific arrangements will be set out in an exchange of written agreements.

ACTIVITIES

Activities appropriate for collaboration include:

- research and development on national measurement standards;
- research associated with the development of primary standards, e.g., fundamental constants, reference materials and measurement techniques;
- development of calibration services at the highest metrological level, appropriate to each Member nation;
- development of travelling standards; and
- designation of one or more Member nations to take responsibility for providing specific services to clients within a single Member nation.

The following activities are not included in the collaboration:

- accreditation schemes;
- specification standards (norms); and
- legal metrology.

However, measurement standards and techniques in support of these latter activities are not excluded. Collaborations on accreditation of calibration and testing services within NAFTA are handled by the North American Calibration Cooperation (NACC). Specification standards are within the domain of

the various government and private sector standards development organizations of the Member nations. Legal metrology is harmonized through reference to the work of the International Organization for Legal Metrology (OIML).

FIELDS OF MEASUREMENT

The specified fields of measurement will be the following:

- dimensional measurements;
- dc and low frequency electromagnetic measurements;
- high frequency electromagnetic measurements;
- ionizing radiation measurements;
- mechanical measurements;
- optical radiation measurements;
- thermodynamics, time, and frequency measurements; and
- chemical metrology.

Member nations have nominated their Technical Contacts for each field of measurement. The NORAMET Committee has further appointed a Rapporteur for each field of measurement to foster collaborations in that field. Rapporteurs will keep the Committee informed of the progress in their fields.

UTILIZATION OF RESOURCES AND SERVICES

To improve measurement services and to make them accessible within agreed-upon limits, NORAMET has agreed to identify the specific services for which one or two Member nations may take joint responsibility for providing to particular North American clients.

For such tasks, the Member nation will designate a project leader responsible for developing and providing the designated service. The project leader will establish a working group consisting of technical experts for each service from Canada's National Research Council (NRC), Mexico's National Center for Metrology (CENAM), and the USA's National Institute of Standards and Technology (NIST). NRC, CENAM, and NIST recognize and acknowledge the need to demonstrate traceability to national standards maintained by their respective organizations and to the national standards of other countries.

In the future, demonstrated traceability of standards in one region, e.g., EU or NAFTA, to those of another region will be essential for avoiding technical barriers to trade. The Committee will require its metrology laboratories, Technical Contacts, and Rapporteurs to establish mutual confidence in the declared statements of uncertainty of measurement standards and measuring systems.

It will strive to articulate a useful definition of traceability and will also encourage the development of a model for the determination of the essential equivalence of measurement standards and systems. Such a model would facilitate mutual agreement on and acceptance of applicable measurements and, thereby, facilitate acceptance of test reports on conformity assessment of products among the Member nations.

CONCLUSIONS

It is anticipated that in the future NAFTA will act more in consideration of the global market place and

begin to work with regions, e.g., the European Union and the Asia Pacific group, as well as with the many other countries with whom trade and cooperation have been established. Close cooperation and assistance will be provided to other nations in the Americas to strengthen their metrological capabilities and services in order to promote the efficiency in production and distribution of goods and services for the benefit of all globally. ■

NORAMET COMMITTEE MEMBERS

Canada

Dr Roy VanKoughnett
Director General
Institute for National Measurement Standards
National Research Council
Room 1135, M36
Ottawa, K1A 0r6
CANADA
Tel.: 1-613-993-9326
Fax: 1-613-952-5113

Mexico

Dr Ismael A. Castelazo
Director of Technology Services
National Center for Metrology (CENAM)
Apartado Postal 1-1
Queretara Qro. C.P. 76000
MEXICO
Tel.: 52 42153784
Fax: 52 42153904
or 52 42162626

USA

(Committee Chairperson)
Dr Peter L. M. Heydemann
Director, Technology Services
National Institute of Standards and Technology
Room 102, Building 418
Gaithersburg, MD 20899
USA
Tel.: 1-301-975-4500
Fax: 1-301-975-2183
E-mail: Heydeman @ micf.nist.gov

Feature on regional cooperation: Western Europe

WELMEC TAKES STEPS TO FACILITATE TRADE WITH A NEW TYPE APPROVAL AGREEMENT

Extracts from the WELMEC Type Approval Agreement issued in July 1994

The WELMEC Type Approval Agreement, which was issued in July 1994, is based on OIML Recommendations and favors an easier approach to national type approvals for measuring instruments.

The Western European Legal Metrology Cooperation (WELMEC) is a cooperation between the national bodies responsible for legal metrology in the 18 countries of Western Europe.

In an effort to reduce trade barriers for measuring instruments, the WELMEC Committee decided in 1993 to prepare an agreement which would remove the need for multiple type approvals against various national requirements.

BACKGROUND

The Directive 90/384/EEC on non-automatic weighing instruments came into operation on 1 January 1993, highlighting the lack of equivalent harmonising legislation in Europe for other categories of measuring equipment.

A general Measuring Instruments Directive is being prepared under the New Approach. This will have a wide scope and will make use of various combinations of modules

from the Global Approach for the purposes of ensuring compliance of instruments with the essential requirements.

Meanwhile, there is a growing assumption under European law that if a product has been tested and placed on the market in one Member State it should enjoy free movement throughout the European Economic Area without further intervention, unless there are over-riding safety considerations.

Against this background, the WELMEC Committee discussed during 1993 how technical and administrative barriers to trade in automatic weighing instruments might be reduced or removed.

THE WELMEC TYPE APPROVAL AGREEMENT

Following extensive discussion, the WELMEC Committee considered that OIML Recommendations could form the basis of a recognition agreement for type approvals within Europe. The WELMEC Type Approval Agreement consists of a clear declaration on the part of the signatories of their firm intention to accept conformity with an OIML Recommendation as the basis for a national type approval with little or no further examination where the instrument has already been granted approval in another signatory country.

It can be seen that the agreement will open up an effective single market when two conditions are met. In the first place, an automatic weighing instrument must have been granted approval by a national type approval body so that it can be legally used in that country.

Secondly, the type approval body must issue a statement of conformity with the relevant OIML Recommendation or draft Recommendation. This statement may be in the form of an OIML Certificate. It is envisaged, however, that the agreement can operate on the basis of draft Recommendations following a positive postal vote by the International Committee of Legal Metrology (i.e. before the possibility of issuing OIML certificates for this category of instrument) in which case the statement may be issued in an alternative form.

THE SIGNATORIES

The agreement was originally signed by representatives of six countries at the WELMEC Committee meeting in Borås, Sweden on 28 September 1993. Since then the list of signatories has grown steadily and the document has now been signed on behalf of the type approval services in all 18 of the EC and EFTA countries.

EXTENDING THE AGREEMENT

Since its inception, it has been clear that the agreement, if successful, could be extended to measuring instruments other than automatic weighing instruments. Instruments for liquids other than water (and particularly petrol dispensers) are the principal candidates. Extension would be either by amendment of the existing agreement or by signature of one or more new agreements. The latter approach would be essential in cases where responsibility for type approval of particular instruments does not rest with the signatories of the agreement for automatic weighing instruments.

WELMEC will consider the desirability of extending the agreement and in particular the question of timing. The Committee considers that it would probably be preferable to obtain experience with automatic weighing instruments

before agreeing to any extension. Meanwhile, the principles on which the agreement is based should facilitate the acceptance of test results for the purposes of type approval of all measuring instruments.

Finally, it is important to remember that the WELMEC agreement was intended to be a temporary measure, pending the negotiation of a measuring instruments Directive. Such a Directive would invalidate the agreement by creating a genuine single market and replacing national type approvals with EC approvals. ■

Copies of the integral text of the WELMEC Type Approval Agreement may be obtained from BLM or from the WELMEC Secretariat.

Contact information:

*Peter Edwards
WELMEC Secretariat
National Weights & Measures Laboratory
Stanton Avenue
Teddington, Middlesex TW11 0JZ
United Kingdom
Tel.: 44 81 943 7272
Fax: 44 81 943 7270*

ANNEX

List of OIML Recommendations and draft Recommendations covered by this agreement

- (i) OIML Recommendation (R 107) on Discontinuous Totalising Automatic Weighing Instruments.
- (ii) OIML Recommendation (R 106) on Automatic Rail Weighbridges.
- (iii) Draft revision of OIML Recommendation (R 50) on Continuous Totalising Automatic Weighing Instruments.
- (iv) Draft revision of OIML Recommendation (R 61) on Automatic Gravimetric Filling Instruments.
- (iv) Draft revision of OIML Recommendation (R 51) on Automatic Catchweighing Instruments.

Feature on regional cooperation: Europe

THE LAUNCH OF EAL (EUROPEAN ACCREDITATION OF LABORATORIES)

EAL press release

"The launch of EAL (European Accreditation of Laboratories) is a milestone in the recognition of quality and competence of European testing and calibration laboratories"

The above statement was made by Dr Robert Kaarls, the newly elected Chairman of EAL, in a statement made at the first Plenary meeting of the new organization in Paris on 1 June 1994. EAL was formed by the amalgamation of the Western European Calibration Cooperation (WECC) and the Western European Laboratory Accreditation Cooperation (WELAC).

WECC has been in existence for 19 years and its members are the nationally recognized calibration services in each EC and EFTA state. WELAC was founded in 1988 and links the nationally recognized test laboratory accreditation services in the same countries. The members of both bodies accredit laboratories to the European Standard EN 45001 and they themselves operate to the standard EN 45003 using the assessment criteria of EN 45002. The EAL member bodies together have accredited more than 4 000 laboratories in Europe.

The Global Approach

The EC Council Resolution on the Global Approach of December 1989 recommended the use of the EN 45000 Series of Standards for the competence of laboratories, and encouraged the development of national accreditation schemes and mutual recognition agreements between these schemes.

Bodies who must accept goods in trade or by purchase and those who are responsible for health, safety and environmental regulation must have confidence that the laboratories conducting the associated testing and calibration are competent and that their results are valid. Accreditation of laboratories by EAL members offers this confidence and quality assurance in Europe.

The completion of the Single European Market and the progressive enlargement of the union has accelerated the need to dismantle the technical barriers to trade which result from the lack of acceptance of one country's test results or calibrations by another. Similar barriers between Europe and trading partners elsewhere in the world have to be tackled.

EAL is working to achieve a uniform approach to laboratory accreditation throughout Europe by developing mutual recognition agreements to have accredited test reports and calibration certificates accepted universally. The EAL's testing and calibration multilateral agreements already embrace eleven European states.

EAL is also active in the development of mutual recognition agreements with a number of countries around the world outside Europe. Through exchanges of information, harmonization of procedures and interlaboratory comparison, EAL aims to support the Single European Market by building up mutual confidence between nationally recognized accreditation schemes.

The amalgamation of the bodies into EAL will be cost effective and will strengthen the voice and influence of the Western European accreditation bodies in the conformity assessment arena in Europe and the rest of the world. ■

Background information on European laboratory accreditation

The need for standardisation of measurements has been accepted internationally for over 100 years. In practice it has been only in the last 50 years that formal mechanisms have been developed to ensure that laboratories which disseminate and use measurement standards are competent to perform such work. Before these formal mechanisms existed, companies set up their own assessment schemes and although this increased the effectiveness of their purchasing, it did not always provide a measure of the laboratory's competence and they were subjected to assessments by a variety of customers, each usually having different quality requirements.

The need for a third-party approach using common guidelines and avoiding multiple assessment led directly to the development of internationally accepted guidelines for laboratory competence and quality systems.

ISO/IEC Guide 25 was produced to serve this purpose. In 1989 a European standard was generated, EN 45001, which was based on ISO/IEC Guide 25. These two documents provide the basic requirements for the technical competence that laboratories should be able to demonstrate. To ensure that such standards are properly implemented standards have also been generated for accreditation bodies that assess laboratories against EN 45001 and ISO/IEC Guide 25. Such accreditation bodies now exist in most European countries, and the problems encountered are of mutual interest, particularly the need for mutual recognition of certificates and reports. To reach mutually acceptable solutions, WECC and WELAC were established.

Efforts for national vitalization with quality

ISO 9000 SERIES IN CHINA

Address by **C. Li**, Director General, China State Bureau of Technical Supervision, Beijing
ISO 9000 Forum Symposium in Seoul, 8-10 November 1994

Mr President,
Ladies and Gentlemen,

It gives me great pleasure to participate in this international forum and exchange views with the participants from different countries concerning the economic development in our country as well as the important role that the ISO 9000 series are playing in this development. I'd like to express my sincere thanks to our organizer, KSA*, for giving us this valuable opportunity.

Now, I'm going to summarize in four points the Chinese government's fundamental policy concerning the present situation of the implementation of ISO 9000 series in China.

ECONOMIC DEVELOPMENT AND VITALIZATION OF CHINA WITH QUALITY

As you know, since China embarked on its reform and open policies in 1978, the national economy has undergone a rapid development. In particular, after the decision to establish a socialist

market economy system, a set of reform projects concerning finance, tax revenue, investment, and foreign trade have successively appeared to create a better macroscopic environment for promoting economic development and ensuring a durable, rapid and healthy progression in our country.

In realizing such development and establishing the socialist market economic system, the Chinese government attaches great importance to issues of quality. On several occasions, Chinese governmental leaders have rapidly moved forward with strategic issues. The pursuit of quality is one of these fundamental issues and the Chinese government has therefore elaborated a strategy referred to as *Vitalization of China with Quality*.

The China State Bureau of Technical Supervision (CSBTS), the administration in charge of standardization, metrology and quality, has recently taken efficient measures of macrosupervision and macroregulations in preparing the plan for vitalization with quality.

Steps are being taken in the areas of promotion, education, legislation, system policy, etc. in order to raise the quality level for products, engineering and services in our country. Implementing ISO 9000 is one of the important measures being taken to obtain "vitalization with quality" in our country.

ISO 9000 SERIES AND THE DEVELOPMENT OF THE SOCIALIST MARKET ECONOMY IN CHINA

China has adopted the ISO 9000 series identically into national standards which are referred to as the GB/T19000-ISO 9000 series. These standards have been implemented in our country for five years now and I'm sure that their implementation will play a more and more important role in the development of our socialist market economy.

The Chinese government holds that:

- *The implementation of the ISO 9000 series suits the needs of international trade and constitutes an important condition for preventing trade and technical barriers.*

With the acceleration of the European unification, and in particular the establishment of the European single market, regional economic groups have become the principal symbol of the structure of the world economy. Our trade exchanges with Europe, North America and the Asian Pacific region are increasing, thereby constituting an important part of world trade.

* Korean Standards Association

The ISO 9000 series forms an important part of CE regulation. For this reason, they are increasingly attracting the attention of diverse economic groups as their implementation becomes a prerequisite for international trade. As an important trade partner in the world, China also considers the ISO 9000 series as an important building block for developing international trade and preventing non-tariff trade barriers.

- *As an important basis for standardizing market behavior, the implementation of the ISO 9000 series suits the needs associated with the development of the socialist market economy in our country.*

Buyers and sellers both make up the main body of the market. Considering the situation in our country, transactions between buyers and sellers need to be standardized in light of international codes and practices.

The process that the second party intensifies its assessment of the quality system of the first party and places confidence in a quality system that has been registered by a third party organism is becoming more and more important as the basis for standardizing market behavior in the course of developing the socialist market economy in our country.

- *The ISO 9000 series are an important foundation for the assessment of quality systems that are established between three parties.*
- *The implementation of ISO 9000 series suits the needs of the establishment of the modern enterprise system in our country in that they form an important code for standardizing quality management in enterprises.*

We are carrying out the modern enterprise system which means that we endeavor to make our enterprises economic entities capable of formulating their own policies, exercising self-management, and assuming sole responsibility for their profits or losses. At the same time, they should remain within the bounds of the discipline necessary for such economic entities.

There is an urgent need for improving the competence for global management in accordance with the ISO 9000 series since this is a fundamental element for stabilizing and improving the quality of products and services of the enterprises in China.

THE FUNDAMENTAL PRINCIPLES OF THE IMPLEMENTATION OF A CONFORMITY ASSESSMENT SYSTEM IN CHINA

There are close relations between the implementation of the ISO 9000 series and carrying out the registration procedures for the establishment of a quality system. The Chinese government has almost finalized the mechanism for the National Conformity Assessment System which includes the registration procedures for quality systems based on the appropriate laws, regulations, and international codes.

Within this system, there are four national accreditation committees: national Accreditation Committee for Quality System Registration Bodies, National Accreditation Committee for Product Quality

Certification Bodies, National Committee for Laboratory Accreditation and National Accreditation Committee for Personnel Qualification and Training Bodies.

The legal bases of the China Quality Certification System include the "Law on Standardization of the People's Republic of China", "Law on Product Quality of the People's Republic of China" and "Management Regulations of Product Quality Certification for the People's Republic of China".

The China State Bureau of Technical Supervision exercises the unified management of conformity assessment in accordance with these laws and regulations and the authority of the State Council. We abide by the following principles in establishing and carrying out the conformity assessment system:

- to administer conformity assessment by State in a unified way;
- to give full play to the roles of the various ministries and local authorities;
- to bring our system in line with international practices on the basis of the international certification system;
- to encourage competition between certification bodies on an equal basis;
- to adhere to the principal of voluntary application by enterprises, and to carry out step by step the compulsory control of standards concerning safety, health, environment, etc. in accordance with the relative laws and technical regulations;
- to maintain the objective that conformity assessment is intended to help enterprises access international markets, and that priority is to be given to facilitating the establishment of a quality system for perfecting enterprises.

THE PRESENT SITUATION AND THE FUTURE TENDENCY OF THE QUALITY SYSTEM REGISTRATION IN CHINA

As mentioned above, the Chinese government has established a registration system for this quality system in accordance with international codes and practices.

- We have established the China National Accreditation Committee for Quality System Registration Bodies (CNACR) which is composed of representatives from the various parties concerned. The CNACR has prepared "The China Accreditation Rules for Quality System Registration Bodies" and "The China Implementation System for Quality System Registration" which are functioning normally.
- On the basis of accreditation carried out by CNACR and the approval of CSBTS, 11 quality system registration bodies have

received the National Accreditation Certificate and an accreditation announcement has been made nationwide.

- Since last year, the accredited quality system registration bodies have issued certificates for quality system registration to 51 enterprises; the quality system registration bodies that have not yet been accredited have issued more than 30 quality system registration certificates. In addition, the quality system registration certificates issued by some foreign quality system registration bodies, until now we have about 150 registered enterprises.
- We have issued the registration certificate for the status of "auditor" to more than 480 people based on their competence as exhibited through a national examination.
- We are discussing the feasibility and procedures for increasing cooperation with certain countries in the Asian Pacific region.

We participate actively in the activities of IAF as well as those

concerned with ISO/CASCO conformity assessment, and we also participate in discussions regarding the establishment of ISO/IEC QSAR (quality system assessment registration).

The Chinese government believes that the ISO 9000 series are playing an increasingly important role in the development of the socialist market economy in our country and that we are succeeding in implementing ISO 9000 efficiently. We have established a system of conformity assessment and substantial progress has been made.

Moreover, the National Accreditation System of Quality System registration bodies and the certification bodies for the quality system are enjoying a healthy development.

China remains a developing country. We have accumulated some experience, but there still remains more to learn from the successful experiences of other countries and it is our hope to intensify the liaisons and cooperation with all nations in the world. ■



INTERNATIONAL COMMITTEE OF LEGAL METROLOGY

The International Committee of Legal Metrology held its 29th meeting 12–14 October 1994, which was organized by the International Bureau of Legal Metrology in the conference rooms of the *Maison de la Chimie* in Paris.

A particular character was given to this meeting by the fact that it marked the end of the international functions of Knut Birkeland as the President of the Committee and former Director General of the Metrology Service in Norway.

It was in 1980 (17th CIML meeting) that K. Birkeland was elected President, replacing A. J. van Male

(Netherlands). Mr Birkeland was re-elected in 1986 (21st CIML meeting) and in 1992 (27th CIML meeting), the Committee exceptionally extended his mandate for two years with the election of a new President set for 1994.

Participation: More than 80 participants, representing 45 of the 53 OIML Member States.

In his opening address, Mr Birkeland evoked the ideas that guided him throughout the 14 years of his presidency and recalled the principal orientations that he had judged as appropriate for OIML. (*Opening address reproduced on pp. 42–45.*)

Mr Birkeland then presided over the Committee discussions which led to a number of important decisions for the future of OIML.

MAIN POINTS

- ⇒ Approval of the general principles of three documents concerning the future policy directions of OIML; the first document explains the role of metrology and its legal aspects in our society and the remaining two are devoted to a description of OIML, its long-term policy, priorities, and the strategies to be followed in order to accomplish these priorities;
- ⇒ Approval of 14 new or revised International Recommendations or annexes to existing Recommendations covering a wide range of areas such as medical thermometry, sound calibrators, audiometry, measurement of pollution, measuring assemblies for liquids and their test procedures, hygrometry, saccharimetry, gas meters, and weighing instruments;
- ⇒ Extension of the application of the OIML Certificate System to include clinical electrical thermometers, gas meters, plasma atomic emission spectrometers, sound calibrators, discontinuous totalizing automatic weighing instruments, direct mass flow measuring systems for quantities of liquids, and gasoline pumps. Information will be given in the OIML Bulletin when the application of OIML certification to these categories becomes effective (as soon as the relevant Recommendations have been published);



Delegates to the 29th CIML meeting in Paris, 12–14 October 1994.

- ⇒ Establishment of a technical advisory group charged with the development of the OIML certification (TAG_{cert});
- ⇒ Acceptance of the proposals concerning OIML actions with regard to problems of development, following the meeting of the Development Council (see pp. 57-58);
- ⇒ Support for BIML's activities related to the development of OIML's communications, including the Bulletin, the realisation of a general information brochure on OIML, and the organization of seminars.

The Committee also noted information pertaining to the preparation of its 30th meeting (Beijing, 27-29 September 1995) and decided that the 10th International Conference of Legal Metrology would be held in Vancouver, Canada in November 1996 (the Committee will hold its 31st meeting on this occasion).

The Committee also elected a new President, Gerard J. Faber, Director General of the Metrology Institute in the Netherlands, for a term of six years. Samuel E. Chappell, Chief of the Standards Management Program of NIST, USA, was re-elected as first Vice-President (the second Vice-President being Manfred Kochsiek, Member of the Presidential Board of PTB, Germany) and Knut Birkeland was appointed as Honorary Member of CIML.

A reception was given on 13 October and was attended by all participants in the CIML meeting, their spouses, several French and international invitees, and the staff of BIML. On this occasion, Bernard Athané, Director of BIML, rendered homage to Knut Birkeland and recalled his 14 years of close and confident cooperation with the immediate Past President.



Délégués pendant la 29^e réunion du CIML, 12-14 octobre 1994, à Paris.

COMITÉ INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE

Le Comité International de Métrologie Légale a tenu sa 29^e réunion du 12 au 14 octobre 1994, organisée par le Bureau International de Métrologie Légale dans les salles de conférence de la *Maison de la Chimie* à Paris.

Un caractère particulier était donné à cette réunion par le fait qu'elle marquait la cessation des fonctions internationales du Président du Comité, Knut Birkeland, ancien Directeur Général du Service de Métrologie de Norvège.

C'est en 1980 (17^e réunion) que K. Birkeland avait été élu Président, en remplacement de A.J. van Male (Pays-Bas). K. Birkeland avait été réélu en 1986 (21^e réunion) puis, en 1992 (27^e réunion), le Comité avait exceptionnellement prolongé son mandat de deux ans, un nouveau Président devant être élu en 1994.

Participation: Plus de 80 personnes, représentant 45 des 53 États membres de l'OIML, ont participé à la réunion et ont pu ainsi s'associer à l'hommage rendu à K. Birkeland. Celui-ci, dans son allocution d'ouverture (reproduite en

pages 42-45), a évoqué les idées qui avaient guidé, pendant 14 années, son activité de Président et les principales orientations qu'il avait jugé bon de donner à l'Organisation.

Il a ensuite dirigé les débats qui ont permis au Comité de prendre un certain nombre de décisions importantes pour l'avenir de l'OIML.

POINTS PRINCIPAUX

- ⇒ Approbation dans leurs principes de trois documents, l'un expliquant le rôle de la métrologie et ses aspects légaux dans notre société, les deux autres décrivant l'OIML, sa politique à long terme, ses priorités de travail, et les stratégies à suivre pour atteindre ces priorités;
- ⇒ Approbation de 14 Recommandations Internationales nouvelles ou révisées, ou d'annexes à des Recommandations existantes, couvrant des domaines aussi variés que la thermométrie médicale, les sonomètres, l'audiométrie, la mesure des pollutions, les ensembles de mesurage de liquides et les moyens de leur contrôle, l'hygrométrie, la saccharimétrie, les compteurs de gaz, et les instruments de pesage;

⇒ Extension de l'application du Système de Certificats OIML aux thermomètres électriques médicaux, compteurs de gaz, spectromètres à émission atomique de plasma, calibreurs acoustiques, instruments de pesage totalisateurs discontinus, ensembles de mesurage massiques directs de quantités de liquides, pompes à essence (des informations seront données dans le Bulletin OIML quand l'application de la certification OIML à ces catégories d'instruments deviendra effective, c'est-à-dire dès la publication des Recommandations concernées);

⇒ Établissement d'un groupe technique consultatif (TAG_{cert}) chargé des développements de la certification OIML;

⇒ Acceptation de propositions sur l'action de l'OIML vis-à-vis des problèmes de développement, suite à la réunion du Conseil de Développement (voir pages 58-59);

⇒ Soutien à l'action du BIML relative au Bulletin, à la réalisation d'une brochure d'information générale sur l'OIML, et à l'organisation de séminaires.

Le Comité a par ailleurs pris note d'informations sur les préparatifs de sa 30e réunion (Pékin, 27-29 septembre 1995) et a décidé que la 10e Conférence Internationale de Métrologie Légale se tiendrait à Vancouver, Canada, en novembre 1996 (le Comité tiendra à cette occasion sa 31e réunion).

Enfin, le Comité a élu comme Président, pour une période de six ans, Gérard J. Faber, Directeur Général de l'Institut de Métrologie des Pays-Bas. Le Comité a également réélu comme premier Vice-Président Samuel E. Chappell, Chef du Standards Management Program au

NIST, USA (le second Vice-Président étant Manfred Kochsiek, Membre du Presidium de la PTB, Allemagne) et nommé Knut Birke-land Membre d'Honneur du CIML.

Une réception donnée le jeudi 13 octobre a rassemblé tous les participants à la réunion du CIML, les conjoints les accompagnant, de nombreuses personnalités françaises et internationales, et le personnel du BIML, et a donné l'occasion au Directeur du Bureau, Bernard Athané, d'évoquer 14 années de coopération étroite et confiante avec Knut Birkeland.

OIML DEVELOPMENT COUNCIL

The OIML Development Council met in Paris, 10-11 October 1994 in liaison with the 29th CIML meeting.

Chairman: M. Benkirane, Morocco.

Secretariat: A. Vichenkov, BIML

Participation: 33 delegates from 19 countries, including 14 CIML Members and a representative for ISO/DEVCO. Specialized bodies in technical assistance, training, consultancy: CERLAB (France), DAM (Germany), RESOURCE (U.K.).

MAIN POINTS

⇒ A report by BIML on the implementation of the work program in 1993-1994 was noted by the Council. The Council received information on training courses and seminars and other forms of activities at international, regional and national levels aimed at supporting legal metrology in developing countries.

⇒ The activities of international, regional, and national organizations were reflected in presentations on behalf of the following:

- Dr A. El-Tawil, ISO/DEVCO
- Mr C. Rosenberg, National Weights and Measures Laboratory, and RESOURCE (U.K.)
- Dr H. Wallerius, German Academy for Metrology (DAM)
- Mr J.F. Arvis, French Ministry of Finance and Mr J. F. Magana, CERLAB (France)
- Dr V. Okrepilov, St-Petersburg Centre of Testing and Certification, Gosstandart of Russia

⇒ Mr J. Birch (Australia) informed the meeting of the Asia-Pacific Legal Metrology Forum to be held in Sydney, 28-30 November 1994.

⇒ Information received from other international and regional organizations such as ISO, IMEKO, CIMET NAM, AIDMO, ARSO, APMP, UN/ECE demonstrated the expansion of OIML's external liaisons and the continued interest of these organizations in cooperation for legal metrology and related subjects.

⇒ The Council noted the changes occurring in legal metrology, particularly those related to institutional structures, governmental roles, and the scope of legal metrology in countries that are in the process of establishing or restructuring legal metrology systems. A proposal was approved to conduct an inquiry on metrological status in developing countries to be carried out in 1994-1995.

⇒ The chairmanship of the working groups of the Development Council was endorsed by the Committee as follows:

- working group on training in metrology: Germany, Dr Wallerus (DAM)
- working group on planning and equipping metrology laboratories: Russia, Gosstandart (chairman to be nominated in due time)
- two additional working groups were established:
 - documentation and information, and
 - organization of metrological services (including calibration and testing).

Member States were invited to register as members and to volunteer for the chairmanship of these groups.

⇒ The Council accepted the invitation from the People's Republic of China to hold a symposium on metrological activities in developing countries. The symposium will be held in conjunction with the next Development Council meeting and the 30th

CIML meeting (25–29 September 1995) in Beijing (see p. 64). The focus of the symposium will be aimed at policy issues, including the economic importance of legal metrology. International economic agencies such as the World Bank, World Trade Organization, UNDP, UNIDO, as well as regional and national bodies concerned will be invited to participate in the symposium.

⇒ The Council took note of the PTB-DAM proposal to organize two training seminars for developing countries in liaison with OIML: one on the measurement of liquid in fixed storage tanks in July 1995 (see p. 67), and the other on metrological requirements for packaged goods during autumn 1995 or spring 1996 in Germany.

⇒ A technical visit to the French *Laboratoire National d'Essais* (L.N.E.) was organized by CERLAB and BIML. Delegates of the Development Council visited a number of metrology and testing laboratories and received information on L.N.E.

and CERLAB activities on French technical assistance rendered to various countries. The Director General of L.N.E., A. Bryden, informed the delegates of the preparation of a metrology seminar by L.N.E., UN/ECE and OIML in March/April 1995.

⇒ Decisions of the OIML Development Council were endorsed by the 29th CIML meeting.

CONSEIL DE DÉVELOPPEMENT

Le Conseil de Développement de l'OIML s'est tenu à Paris les 10 et 11 octobre 1994, conjointement à la 29^e réunion du CIML.

Président: M. Benkirane, Maroc

Secrétariat: A. Vichenkov, BIML

Participation: 33 délégués de 19 pays, y compris 14 Membres du CIML et un représentant de l'ISO/DEVCO. Organismes spécialisés en assistance technique, formation et consultations: CERLAB (France), DAM (Allemagne), Resource (Royaume-Uni).



Participants of the OIML Development Council Meeting which was held 10–11 October 1994 in Paris in conjunction with the 29th CIML meeting.

POINTS PRINCIPAUX

- ⇒ Un rapport du BIML sur les activités relatives au programme de travail pour les années 1993-1995 a été présenté au Conseil. Le Conseil a également pris note d'informations relatives aux cours de formation, aux séminaires ou à d'autres activités au niveau international, régional ou national, dont l'objectif est le support de la métrologie légale dans les pays en développement.
- ⇒ Les activités des organisations internationales, régionales et nationales ont été présentées par les organismes suivants:
 - Dr A. El-Tawil, ISO/DEVCO
 - M. C. Rosenberg, National Weights and Measures Laboratory et RESOURCE (Royaume-Uni)
 - Dr H. Wallerus, Deutsche Akademie für Metrologie (DAM)
 - M. J.F. Arvis, Ministère français des Finances et M. J.F. Magana, CERLAB (France)
 - Dr V. Okrepilov, Centre d'Essai et de Certification de St-Petersbourg, Gosstandart de Russie
- ⇒ Mr J. Birch (Australie) a présenté le Forum de Métrologie Légale Asie-Pacifique qui se tiendra à Sydney les 18-30 novembre 1994.
- ⇒ Les informations reçues d'autres organisations internationales et régionales, telles que ISO, IMEKO, CIMET, NAM, AIDMO, ARSO, APMP, UN/ECE, ont démontré l'expansion des liaisons externes de l'OIML ainsi que

l'intérêt que portaient ces organisations pour une coopération continue dans le domaine de la métrologie légale et sujets connexes.

- ⇒ Le Conseil a noté les changements survenant dans le domaine de la métrologie légale, en particulier ceux concernant les structures institutionnelles, le rôle des gouvernements et le cadre de la métrologie légale, pour les pays établissant actuellement leur système de métrologie légale. Il a été recommandé qu'une enquête sur le statut métrologique dans les pays en développement soit menée en 1994-1995.
- ⇒ Le Conseil a approuvé la présidence des groupes de travail comme suit:
 - groupe de travail sur l'enseignement de la métrologie: Allemagne, Dr Wallerus (DAM);
 - groupe de travail sur la planification et l'équipement des laboratoires de métrologie: Russie (le Président sera nommé en temps utile);
 - deux groupes supplémentaires ont été établis:
 - un groupe sur la documentation et l'information, et
 - un groupe sur l'organisation des services métrologiques, y compris étalonnage et essais.

Les Etats Membres ont été invités à présenter leur candidature à la présidence et à indiquer leur participation à ces groupes.

- ⇒ Le Conseil a accepté l'invitation de la République Populaire de Chine de tenir un symposium sur les activités métrologiques

dans les pays en développement, conjointement au prochain Conseil de Développement et à la 30e réunion du CIML, les 25-29 septembre 1995 à Pékin. L'objet du symposium portera sur les conséquences politiques, y compris l'importance économique de la métrologie légale (voir p. 64). Des organismes économiques internationaux tels la Banque Mondiale, l'Organisation Mondiale du Commerce, UNDP, ONUDI seront invités à ce symposium.

- ⇒ Le Conseil a noté avec satisfaction la proposition de PTB-DAM d'organiser en liaison avec l'OIML deux séminaires de formation, l'un sur le mesurage des liquides dans les réservoirs de stockage fixes en juillet 1995 (voir p. 67) et l'autre sur les exigences métrologiques pour les produits emballés à l'automne 1995 ou au printemps 1996 en Allemagne.
- ⇒ Une visite technique fut organisée par CERLAB et le BIML au Laboratoire National d'Essais de France (LNE), où les délégués du Conseil de Développement ont visité un certain nombre de laboratoires de métrologie et d'essais et ont reçu des informations sur les activités du LNE et de CERLAB concernant l'aide technique de la France vers différents pays. Le Directeur Général du Laboratoire National d'Essai, A. Bryden, a informé les délégués de la préparation d'un séminaire L.N.E. - UN/ECE - OIML qui se tiendra en mars/avril 1995.

- ⇒ Les décisions du Conseil de Développement ont été acceptées au cours de la 29e réunion du CIML.

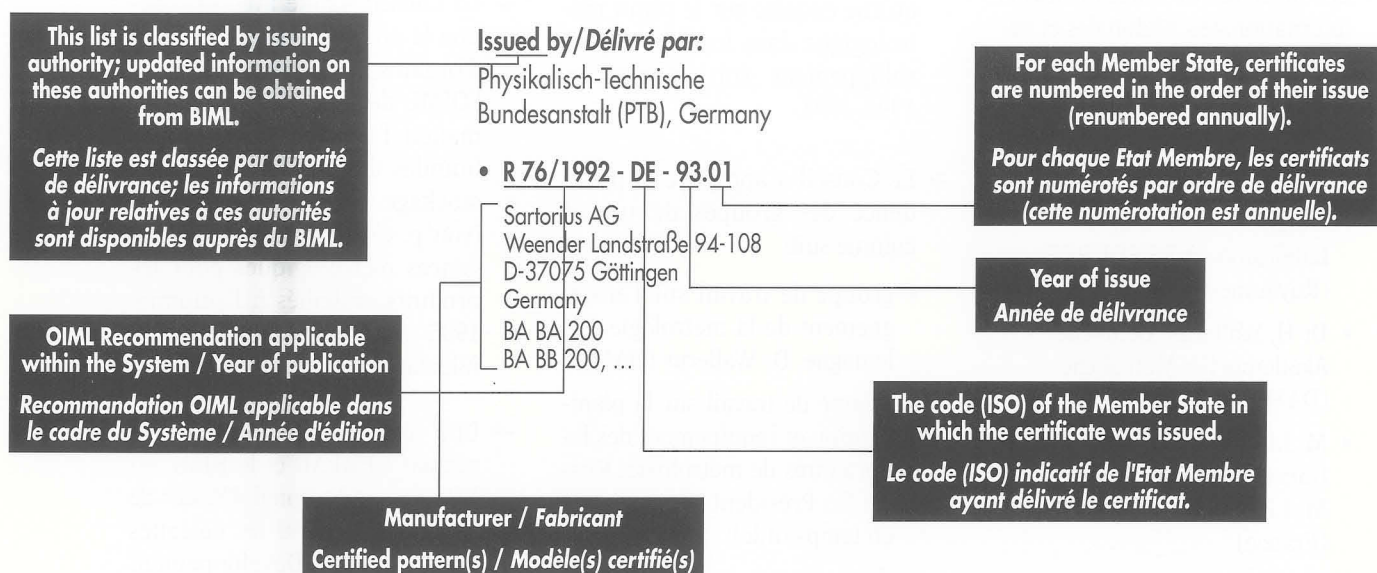


OIML CERTIFICATES registered from September 1994 to November 1994

CERTIFICATS OIML enregistrés de septembre 1994 à novembre 1994

HOW TO USE THE LIST OF OIML CERTIFICATES

COMMENT UTILISER LA LISTE DES CERTIFICATS OIML



INSTRUMENT CATEGORY Load cells R 60 (1991), Annex A (1993)

CATÉGORIE D'INSTRUMENT Cellules de pesée R 60 (1991), Annexe A (1993)

Issued by/Délivré par:

Danish Agency for Development
 of Trade and Industry,
 Denmark

• R 60/1991-DK-94.01

Salter Weigh-Tronix Limited
 Fairmont, MN, USA
 Weigh bar load-cell type WBP and WBL
 (Class C)

Issued by/Délivré par:

Ministère de l'Industrie, des Postes et
 Télécommunications et du Commerce
 Extérieur – Sous-Direction de la
 Métrologie, France

• R 60/1991-FR-94.01

Scaime SA
 Le Bois de Juvigny, BP 501
 74105 Annemasse (France)
 Capteurs à jauges de contrainte Scaime
 types AH 30, AH 50, AH 100 and
 AH 200 (Class C)

Issued by/Délivré par:

National Weights and Measures
 Laboratory (NWML)
 United Kingdom

• R 60/1991-GB-94.07

GEC Avery Ltd, Foundry Lane,
 Smethwick, Warley,
 West Midlands, B66 2 LP
 Load Cell Model No Avery T110
 (Class C)

• **R 60/1991-GB-94.08**

Railweight
Hurstfield Industrial Estate
Hurst Street, Reddish
Stockport SK5 7BB

Load Cell Model No Weighline RWT-X
(Class C)

• **R 60/1991-GB-94.09**

Sensortronics Inc.
677 Arrow Grand Circle
Covina, CA 91722,
USA

Load Cell Model No Sensortronics
65058C (Class C)

INSTRUMENT CATEGORY Nonautomatic weighing instruments R 76-1 (1992), R 76-2 (1993)

CATÉGORIE D'INSTRUMENT Instruments de pesage à fonctionnement non automatique R 76-1 (1992), R 76-2 (1993)

Issued by/Délivré par:

Physikalisch-Technische
Bundesanstalt (PTB),
Germany

• **R 76/1992-DE-94.02**

Soehnle-Waagen GmbH + Co.
Fornsbacher Straße 27-35
D 71540 Murrhardt, Germany
S20-2760, S20-2761
(Classes III and IIII)

• **R 76/1992-DE-94.03**

Sartorius AG
Weender Landstraße 94-108
D 37075 Göttingen, Germany
KB BA 100, KC BA 100, MC BA 100,
MC BB 100 and MD BA 100 (Class I)

• **R 76/1992-DE-94.06**

Soehnle-Waagen GmbH + Co.
Fornsbacher Straße 27-35
D 71540 Murrhardt, Germany
S20-2760 Baby Scale
(Classes III and IIII)

• **R 76/1992-DE-94.07**

Soehnle-Waagen GmbH + Co.
Fornsbacher Straße 27-35
D 71540 Murrhardt, Germany
S20-2760 Person Scale
(Classes III and IIII)

Issued by/Délivré par:

Ministère de l'Industrie, des Postes et
Télécommunications et
du Commerce Extérieur –
Sous-Direction de la Métrologie,
France

• **R 76/1992-FR-94.03**

Société Testut
855, rue de l'Horlogerie, BP 11
62401 Béthune (France)
Balance Testut modèle B200 (Class IIII)

Issued by/Délivré par:

NMi IJkwesen B.V.
The Netherlands

• **R 76/1992-NL-94.06**

Mettler-Toledo AG
Im Langeracher, 8606 Greifensee
Switzerland
PR and PG
(210 g ≤ Max ≤ 5 100 g) (Class II)

• **R 76/1992-NL-94.07**

Mettler-Toledo AG
Im Langeracher, 8606 Greifensee
Switzerland
PR and PG
(5 100 g ≤ Max ≤ 8 100 g) (Class I)

• **R 76/1992-NL-94.08**

Mettler-Toledo AG
Im Langeracher, 8606 Greifensee
Switzerland
AG104, AG204, AG204DR and
AG245 (Class I)

• **R 76/1992-NL-94.09**

Mettler-Toledo AG
Im Langeracher, 8606 Greifensee
Switzerland
SR and SG (Class II)

• **R 76/1992-NL-94.10**

Ishida Co., Ltd.
959-1, Shimomagari, Ritto-cho,
Kurita-Gun
Shiga 520-30
Japan
IP-21EX-M and Wmini-II (Class IIII)

IMPORTANT NOTICE:**Amendment to OIML R 76-1**

After two years of experience with the OIML Recommendation on nonautomatic weighing instruments (R 76-1) through implementation in national and regional regulations, the OIML Certificate System, and following an intercomparison carried out by European countries, it became apparent that an amendment would be appropriate.

The amendment, developed by TC 9/SC 1 and approved by CIML in October 1994, primarily aims to clarify certain requirements and test procedures in order to avoid divergences in interpretation which could lead to contradictory results when the same instrument is tested by several different laboratories. It is also intended to simplify test procedures: for example, experience revealed that only one small load is sufficient for certain tests whereas until now, two tests under two significantly different loads were requested.

This amendment will have some minor consequences with regard to the test report format but R 76-2 can continue to be used as published in 1993.

The amendment no. 1 (1994) to R 76-1 is available from BIML free of charge for those who already possess this Recommendation.

A NOTER:**Un amendement à OIML R 76-1**

Après deux années de mise en application dans les réglementations nationales et régionales, dans le Système de Certificats OIML, et à la suite d'un exercice d'intercomparaison effectué par des pays de l'Union Européenne, il est apparu approprié d'amender la Recommandation OIML sur les instruments de pesage à fonctionnement non automatique (R 76-1).

L'amendement développé par le TC 9/SC 1 et approuvé par le CIML en octobre 1994 vise principalement à clarifier certaines exigences et procédures d'essai afin d'éviter des divergences d'interprétation pouvant conduire à des résultats contradictoires lorsqu'un même instrument est testé par plusieurs laboratoires. L'amendement vise également à simplifier certaines procédures d'essai: il est par exemple apparu qu'il suffisait de faire certains essais sous une seule petite charge alors que l'on demandait jusqu'à maintenant deux essais sous deux charges très différentes.

Cet amendement aura quelques petites conséquences sur la présentation des résultats d'essai mais la R 76-2 peut continuer à être utilisée telle qu'elle avait été publiée en 1993.

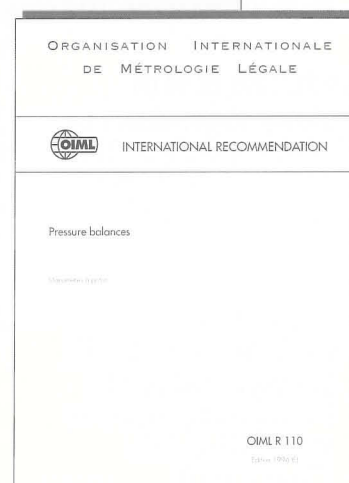
L'amendement N° 1 (1994) à R 76-1 est maintenant disponible gratuitement auprès du BIML, pour tous ceux qui ont déjà acquis cette Recommandation.

NEW PUBLICATIONS / NOUVELLES PUBLICATIONS

- R 63 (2nd edition) Petroleum measurement tables
(2e édition) Tables de mesure du pétrole
- Amendment: Nonautomatic weighing instruments.
R 76-1 *Instruments de pesage à fonctionnement non automatique.*
Part 1: Metrological and technical requirements – Tests
Partie 1: Exigences métrologiques et techniques – Essais
- R 110 Pressure balances
Manomètres à piston
- D 11 (2nd edition) General requirements for electronic measuring instruments
(2e édition) Exigences générales pour les instruments de mesure électroniques

Publications available in French and English (see OIML Bulletin supplement for price-list).
Publications disponibles en langues française et anglaise (voir prix dans le supplément du Bulletin OIML).

To order a publication, please contact BIML / Pour commander une publication, contactez le BIML:
11, rue Turgot, 75009 Paris, France Fax: 33 1 42 82 17 27



PRESSURE BALANCES CAN NOW BE OIML CERTIFIED

The recent publication of OIML Recommendation R 110 on pressure balances now makes it possible for these instruments to be covered by OIML certification.

Unlike instruments used for trade, pressure balances, which are most often used as measurement standards or in industrial processes, are rarely subject to legal metrology controls. However, due to the technological importance of these instruments, it is imperative that users be assured of both their metrological performance and appropriate reliability for their use. It is also advisable that the test procedures be clearly defined in order to avoid any controversy as to the characteristics of these instruments.

The R 110 responds to these concerns particularly by specifying several accuracy classes, providing a description of test methods, and indicating the mathematical formulas to be used for determining instrument characteristics. The R 110 also introduces the possibility of issuing OIML certificates of conformity for pressure balances. Such international certification is expected to lead to an overall improvement of the quality of pressure balances manufactured worldwide and will facilitate the choices to be made by the many users of these instruments. ■

LES MANOMETRES À PISTON OBJETS DE LA CERTIFICATION OIML

La Recommandation OIML R 110 sur les manomètres à piston (également appelés balances manométriques) a été récemment publiée,

permettant ainsi à ces instruments d'être couverts par la certification OIML.

Ces instruments, utilisés le plus souvent comme étalons ou dans les processus industriels, sont rarement soumis aux contrôles de métrologie légale comme le sont les instruments utilisés dans le commerce. Il est cependant impératif, en raison de l'importance technologique de ces instruments, que leurs utilisateurs soient assurés de performances métrologiques et d'une fiabilité appropriées à l'utilisation; il convient également que les procédures d'essai soient clairement définies pour éviter des controverses sur les caractéristiques de ces instruments.

La R 110 répond à ces questions, en particulier par la spécification de plusieurs classes de précision, la description des méthodes d'essai, et l'indication des formules mathématiques à utiliser dans la détermination des caractéristiques des instruments. La R 110 permet par ailleurs la délivrance de certificats de conformité OIML. Cette action de certification internationale devrait permettre une amélioration globale des qualités des manomètres à piston fabriqués de par le monde, et faciliter le choix des nombreux utilisateurs de ces instruments. ■

OIML UPDATES ITS PUBLICATIONS

In addition to the amendment of R 76-1 and the publication of R110, the following two new publications are now available or will be in the near future:

Second edition of R 63

The petroleum measurement tables make a reference to the ISO Standard 91 and recommend that the national authorities concerned with this issue (customs or duties) use specific tables when fixing the

taxes that are applied to petroleum products intended for import or resale. The revision of this Recommendation was motivated by the publication of reference temperature tables at 20 °C, supplementing the existing tables at 15 °C. The Recommendation includes information as to how one can obtain either the petroleum measurement tables themselves or the software to be used should one wish to calculate the values of these tables.

Second edition of D 11

Electronic measuring instruments must be capable of operating reliably under various environmental conditions: temperature variations, humidity, vibrations, etc. With regard to external disturbances (variations in electrical supply, electromagnetic fields, etc.), the instruments must either resist such effects or indicate excessive measurement errors. Of course, environmental requirements vary according to the instrument's use, the degree of credibility expected of the measurement result, and whether or not the measurement is repeatable.

D 11, *General requirements for electronic measuring instruments*, is intended to guide OIML technical committees and subcommittees in defining the provisions and test procedures applicable for each instrument category. As far as possible, procedures described in D 11 are taken from the appropriate IEC International Standards (IEC series 68 and 801 in particular) and corresponding CENELEC European Standards.

However, in the absence of IEC Standards for certain environmental conditions, test methods were developed by OIML experts based on experience acquired over the past 10 years, particularly in the fields of weighing and fluid and gas measurement.

The revision of D 11, carried out between 1992 and 1994 and approved by CIML in 1994, was jus-

tified by the experience of experts from legal metrology services during controls on electronic instruments and by IEC progress made in this area. ■

L'OIML MET A JOUR SES PUBLICATIONS

En plus de l'amendement à la R 76-1 et de la R 110, les deux nouvelles publications suivantes sont disponibles (ou le seront très prochainement):

2e édition de la R 63

Les tables de mesure du pétrole font référence à la Norme ISO 91 et recommandent aux autorités nationales concernées (douanes ou contributions) l'utilisation de certaines tables spécifiques dans l'établissement des taxes qui frappent les produits pétroliers tant à l'importation qu'à la revente. La révision de cette Recommandation a été motivée par la publication de tables à la température de référen-

ce de 20 °C, en plus des tables à 15 °C.

La Recommandation indique également où l'on peut se procurer les tables de mesure du pétrole ou les logiciels permettant d'en calculer les valeurs.

2e édition du D 11

Les instruments de mesure électroniques doivent pouvoir fonctionner de manière fiable dans des conditions d'environnement diverses: température, humidité, vibrations, etc. En ce qui concerne les perturbations extérieures (variations d'alimentation électrique, champs électromagnétiques, etc.), les instruments doivent soit y résister, soit signaler les erreurs de mesure excessives. Les exigences environnementales varient bien sûr en fonction de l'utilisation de l'instrument, du degré de crédibilité que l'on attend du résultat de mesure, et du fait que le mesurage est ou non répétable.

Le D 11 Exigences générales pour les instruments de mesure électroniques a pour but de guider les co-

mités techniques et sous-comités OIML dans la définition des dispositions et procédures d'essai applicables à chaque catégorie d'instruments. Les procédures décrites dans le D 11 sont, dans toute la mesure du possible, reprises des Normes Internationales appropriées de la CEI (séries CEI 68 et 801 en particulier) et des Normes Européennes CENELEC correspondantes.

Cependant, quand aucune Norme CEI n'est disponible pour certaines conditions d'environnement, les procédures d'essai ont été mises au point par les experts OIML, sur la base de l'expérience acquise au cours des dix dernières années dans les domaines du pesage et du mesurage des liquides et gaz en particulier.

La révision du D 11, effectuée en 1992-1994, et approuvée par le CIML en 1994, a été justifiée à la fois par l'expérience acquise par les experts des services de métrologie légale dans le contrôle des instruments électroniques, et par les progrès de la CEI dans ce domaine. ■

OIML SEMINAR: "Weighing towards the year 2000" 13-15 September 1995, Paris

CALL FOR PAPERS

Experts and manufacturers are invited to present original papers on the following topics:

- *Implementation or revision of OIML Recommendations: R 76, R 50, R 51, R 60, R 61, R 106, R 107*
- *Automatic road weighbridges*
- *Electromagnetic susceptibility tests*
- *Interfaces, and electronic devices not covered by OIML Recommendations*
- *Quality assurance systems applied by manufacturers and their implications on pattern approval and initial verification*
- *Modular approach for conformity assessment and certification of weighing instruments*

Participation: Enrollment fee: 2 500 FRF* (includes seminar, lunches, and coffee-breaks)

Language: English

(*) Governmental experts and lecturers will not be subject to the enrollment fee.

OIML SYMPOSIUM ON METROLOGICAL ACTIVITIES IN DEVELOPING COUNTRIES

25-26 September 1995, Beijing

CALL FOR PAPERS (deadline: 15 February 1995)

This symposium aims to address policy issues relevant to legal metrology in developing countries, including its economic importance and related topics such as:

- *Legal metrology structures and legislative bases*
- *Traceability and instrument calibration and evaluation*
- *Legal metrology and quality management*
- *Legal and applied metrology in product certification*
- *Legal metrology and the consumer*
- *Planning and equipping metrology and testing laboratories*
- *Training of legal metrology personnel*
- *Accreditation systems*
- *OIML Certificate System*
- *Technical assistance at bilateral and multilateral levels*
- *Information and documentation for metrology services*

Language: English

Organized by the State Bureau of Technical Supervision (SBTS) of the People's Republic of China and BIML.

Paper abstracts to be sent to: Bureau International de Métrologie Légale, 11 rue Turgot, 75009 Paris, France



ISO and IEC GENERAL FORUMS

The 17th ISO General Assembly and 58th IEC General Meeting took place from 3 to 17 September in Nice, France.

The ISO/IEC joint mission statement as of 1991 has now been revised to include ITU (International Telecommunication Union) as a reflection of three organizations' growing interactivity in fields such as information technology.

The Nice joint congress, the second of its type since that held in 1991 in Madrid, was attended by more than 1 000 delegates from some 90 countries, plus representatives of 14 international organizations, including OIML.

Following the approval of a new management structure last year, the ISO General Assembly now meets annually and its committees dealing with the organization policy (e.g. CASCO, COPOLCO, DEVCO, INFCO) report directly to the General Assembly.

Two ISO-IEC open sessions, one on standardization for multi-media technologies, and the other on environment, were remarkable events of the congress.

ISO and IEC are presently developing a Quality System Assessment Recognition (QSAR). This is envisaged as a voluntary system for encouraging the worldwide acceptance of ISO 9000 certificates.

International standards, including OIML International Recommendations, are increasingly recognized by industries and governments as a technical base for regulations on health, safety, and the environment.

The conclusion of the Uruguay Round of GATT, now the World Trade Organization, strongly supported international standards as a means to avoiding technical barriers to trade.

OIML maintains close relations with ISO and IEC. In the framework of new OIML structures (technical committees and subcommittees), liaisons have recently been re-established with relevant ISO-IEC working bodies.

This collaboration between OIML, ISO, IEC and a few other organizations in the Technical advisory group ISO/TAG 4 "Metrology" resulted in the successful preparation of the *International Vocabulary of basic and general Terms in Metrology (VIM)* and the *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*.

Detailed information on ISO-IEC joint events in Nice may be obtained from the ISO Central Secretariat and IEC Central Office in Geneva. ■

28th ISO/DEVCO meeting

The 28th meeting of the ISO Committee on Developing Country matters (DEVCO) was held 4-5 September 1994 in Nice in conjunction with the 17th ISO General Assembly.

The DEVCO meeting was attended by delegates from 37 countries and four international and regional organizations: OIML, AIDMO, ARSO, COPANT.

Subjects including the implementation of the ISO Development Programme 1992-1994, standardization needs in developing countries, preparation of development

manuals, and regional training seminars were discussed during this meeting.

Two new development manuals were prepared: "Organization and development of a national standards information centre" and "Establishment and management of a national standards body" (revision). The draft manual on the establishment of a testing laboratory for a national standards body is expected to be published in 1995.

In 1993-1994, there was a series of three seminars in Latin America on the role of quality and certification in promoting exports to world markets, a seminar in Africa on standards information, and a seminar for the Caribbean region on quality management and ISO 9000. Two more seminars on laboratory accreditation and quality systems were held in Lithuania and Argentina.

The ISO/DEVCO meeting agreed on a draft program for Developing Countries for 1995-1997 which was later approved by the ISO General Assembly. This new program is actually an ongoing activity associated with each of the elements of the previous program.

There is a history of cooperation between ISO and OIML in the field of assisting developing countries in such forms as exchanges and distribution of information and participation in seminars and meetings organized by ISO/DEVCO and the OIML Development Council. ■

Contact information:

1. ISO Central Secretariat
Dr Anwar El-Tawil
Director, ISO Development Program
1, rue de Varembe
Geneva - Switzerland
Tel: 41-22-749 0111
Fax: 41-22-733 34 30
2. BIML

IMEKO TC 11 Metrological Requirements for Developing Countries

A meeting of IMEKO TC 11 was held 1–2 September 1994 at PTB Braunschweig and was attended by 15 delegates from 12 countries; BIML was also represented.

The main points of this meeting included a report on activities, discussion of the scope of TC 11, establishment of a work program up to 1996, and cooperation with other organizations in the related fields.

The new scope of TC 11 deals with institutions and services concerned with measurement, metrology, certification and accreditation, taking into account the needs of individual countries with special emphasis on developing countries. The title of TC 11 was changed to "Metrological infrastructures" in order to reflect a broader implementation of its activity.

The work program included the promotion of the establishment of professional metrology organizations in developing countries, the expansion of contacts both within IMEKO and with other international organizations, and the organization of a workshop on metrological infrastructures and related matters which is expected to be held in Turkey in September 1995.

The BIML representative gave a report on the main tasks of OIML and its new structures and working methods, with particular attention given to information concerning the OIML Development Council. The OIML Directory on metrology in Member States and Correspond-

ing Members, which is presently being updated, will be available for TC 11 participants.

The delegates were informed of a round table discussion "The impact of metrology on society and economy" to be held during the XIII IMEKO World Congress in Torino, 5–9 September 1994.

Cooperation between IMEKO TC 11 and OIML will be continued through permanent exchanges of information and participation in workshops, seminars, and symposiums planned for 1995–1996. ■



Accreditation of metrology activities is an important part of the efforts being made to establish credibility and to eliminate barriers to trade and therefore, metrology organisations like OIML take an active interest in the activities of ILAC.

ILAC-94 convened in Hong Kong 17–21 October 1994. As for many past ILAC meetings, OIML was represented by immediate Past CIML President Knut Birkeland, who presented a paper on the OIML Certificate System at the ILAC Seminar.

What is ILAC?

The International Laboratory Accreditation Conference (ILAC) is a forum within which issues relating to laboratory accreditation, laboratory practice and the acceptance of test data as a means for facilitating international trade are discussed; documentation and

guides on these issues are also developed. Delegates include personnel from laboratory accreditation schemes, laboratories, standards bodies and related regional and international organisations.

ILAC is an informal forum with no established membership. Its objectives are:

- to define and advance the principles and practices of laboratory accreditation through consensus agreement in technical committees, working groups and at Plenary Meetings;
- to promote the exchange and dissemination of information and ideas on laboratory accreditation systems and other arrangements for assessing the quality of test results;
- to facilitate and encourage the acceptance of test results from accredited laboratories by such means as bilateral and multilateral recognition agreements between laboratory accreditation systems;
- to cooperate and collaborate with interested international organisations on matters related to laboratory accreditation and other testing recognition arrangements;
- to encourage organisations responsible for metrology and calibration services to develop, in cooperation with ILAC, criteria and procedures covering accreditation of calibration laboratories in accordance so far as possible with criteria covering accreditation of testing laboratories.

The work of ILAC is pursued through four committees. The first three committees cover Commercial Applications, Laboratory Practice, and Accreditation Practice. The fourth committee is the Conference and Coordinating Commit-

tee which assists the current host in organising the ILAC Conference Committee meeting.

ILAC Committee meetings are held two or three times during the period between biennial Conferences. Members of the four committees meet in consecutive sessions to discuss progress of the work undertaken. The Conference reviews activities carried out by the four committees, approves documents produced by the committees, and decides upon new working programs.

What was achieved by ILAC-94?

One of the most important achievements of ILAC-94 was to issue an important document on uncertainty of measurement in testing. The ISO/TAG 4 Guide on uncertainty is considered to be the reference document for the approach to be taken in establishing the uncertainty in the field of testing and calibration. However, it was considered difficult to use by itself and the need to develop more simple documents based on the ISO/TAG 4 Guide had been expressed. The ILAC document contains a number of specific documents with practical examples for particular areas of testing such as electrical testing; mechanical testing; construction testing; chemical testing; and microbiological testing.

Among other important decisions made by ILAC-94 was one regarding the publishing of ILAC documents. A number of different ILAC documents exist, including laboratory directories, ILAC guides, technical reports, plenary proceedings, seminar proceedings, and a newsletter. A satisfactory dissemination of these documents to all interested parties has been difficult and it was decided to take steps to improve the situation.

The most important decision, however, concerns the preliminary steps to be taken towards a formalisation of ILAC. Preparatory work to this end will be undertaken towards the next ILAC which will convene in Amsterdam in 1996 and it is likely that ILAC-96 will decide on this matter.

This is good news from OIML's point of view since it is of greater interest and efficiency to have liaisons with a formalized body rather than an informal one. And there can no longer be any doubt about it, although there are many regional accreditation cooperation bodies, ILAC is the only body representing the international accreditation cooperation.

ILAC Seminar

As usual, a one-day ILAC-Seminar was held during the Conference. Of particular interest for OIML and the OIML Certificate System was the fact that the Seminar this year was on "*Experiences of Mutual Recognition Agreements*".

Accreditation and laboratory bodies have, for a long time, engaged in mutual recognition agreements as a means for eliminating barriers to trade, and have accumulated considerable experience in their development and application.

The seminar was organized to permit a sharing of perspectives on these experiences. It should also be noted that, for many years, ILAC Committee 1 has studied the actual and relevant mutual recognition agreements, collected comprehensive material on the matter, evaluated and analyzed it, and issued several documents on agreements, including a Guide on the principles of establishing such agreements. ■

KB

Workshop on Volume Determination of Fixed Storage Tanks

for participants from developing countries

Munich, 3-14 July 1995

The objectives of this workshop are to familiarize verification inspectors with national and international standards, measuring principles, and measurement procedures for the determination of the volume of fixed storage tanks.

Participants should be employees of a national metrology service and familiar with practical verification work. English will be the working language and therefore, full proficiency in English is indispensable.

The organizers will cover the costs of training, local transportation, board and lodging and for participants from least developed countries, international travelling expenses will also be covered.

Applications must include the following:

- Curriculum Vitae
- English language certificate (or other evidence of English proficiency)
- short report on the situation concerning legal requirements and metrological control of fixed storage tanks in the applicant's service
- endorsement of the applicant's organization/institution

and if applicable:

- copy of national regulations concerning storage tanks
- description of test equipment

The number of participants will be limited and therefore, applications and accompanying documentation should be sent as soon as possible. Applicants should keep in mind the following:

- the curriculum vitae must contain complete educational and professional background
- applicants from non-English speaking countries or applicants whose studies were not conducted in English should submit a satisfactory English language certificate, preferably from a recognized institution such as the British Council or the American Cultural Association, in order to be considered eligible for a place.
- preference will be given to participants from countries that already have legal requirements for fixed storage tanks or that are in the process of beginning work in this field.

Applications must be sent before March 1, 1995 to:

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Gruppe 8.2, P.O.B. 33 45
D-38023 Braunschweig
Federal Republic of Germany
Fax: + 49 531 592 8225

This workshop is jointly organized by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) and the Deutsche Akademie für Metrologie (DAM) in cooperation with OIML and is sponsored by the Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, BMZ



January–February 1995

31–1 Presidential Council meeting PARIS

March 1995

17 TC 18 BERLIN
Medical measuring instruments

September 1995

13–15 OIML seminar: "Weighing towards the year 2000" PARIS
25–26 OIML Symposium on metrological activities BEIJING
in developing countries
27 Development Council meeting BEIJING
27–29 CIML meeting BEIJING



June 1995

12–13 ISO/CASCO Workshop GENEVA
14–15 ISO/CASCO Eleventh meeting GENEVA

Contact information:

Secretary of ISO/CASCO, P.-M. Volandré, Case postale 56
CH-1211 Geneva, Switzerland

OTHER MEETINGS

October 1995

17–19 7th International Metrology Congress NÎMES

Contact information:

Secrétariat MÉTROLOGIE 95, Mouvement Français pour la Qualité
5, Esplanade Charles de Gaulle, F-92733 Nanterre Cedex, France

June 1996

17–20 Conference on Precision BRAUNSCHWEIG
Electromagnetic Measurements

Contact information:

Sabine Rost, CPEM 96 Conference Secretary
Bundesallee 100, D-38023 Braunschweig, Germany

i n f o

7TH INTERNATIONAL
METROLOGY CONGRESS

17–19 October 1995

Espace ATRIA
Nîmes, France

This congress is held every two years and aims to highlight new measurement and calibration techniques. Metrological evolutions within enterprises at the national and international level are also presented. The 6th metrological congress was held in Lille in 1993 and was attended by 400 participants from 20 countries.

Métrieologie 95 will be held in French and English with simultaneous translation. A call for papers was distributed widely and a scientific committee made up of international experts, including B. Athané, Director of BML, will make the selections before 31 March 1995.

Experts from all fields of economic activity concerned with metrology have been encouraged to participate to address topics such as:

- measurement uncertainties
- measuring instruments
- measurement procedures
- the metrology function within the enterprise (quality management, standardization, environment monitoring of metrological laboratories)
- legal metrology

Métrieologie 95 is organized by the Collège de Métrieologie of the Mouvement Français pour la Qualité (MFQ) under the aegis of the Bureau National de Métrieologie (BNM).

Secrétariat MÉTROLOGIE 95
Mouvement Français pour la Qualité
5, esplanade Charles de Gaulle
92733 Nanterre Cedex, France
Tel.: 33 (1) 47 25 31 21
Fax: 33 (1) 47 25 32 21



SECRETARIAT

BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE

11, RUE TURGOT, 75009 PARIS, FRANCE

TEL: 33 1 48 78 12 82 OR 33 1 42 85 27 11

FAX: 33 1 42 82 17 27

CONTACT INFORMATION

Member states – Members of the International Committee of Legal Metrology

Corresponding members – National metrology services

PUBLICATIONS

classified by subject and number

International Recommendations

International Documents

Other publications

MEMBER STATES

ALGERIA

Le Directeur
Office National de Métrologie Légale
1, rue Kaddour Rahim
BP 415, 16040 Hussein Dey
Alger
Tel.: 213-2-77 77 37
Telex 65 599

AUSTRALIA

Mr J. Birch
Executive Director
National Standards Commission
P.O. Box 282
North Ryde, N.S.W. 2113
Tel.: 61-2-888 39 22
Fax: 61-2-888 30 33
Telex OTCD AA 100200
(Mail Box 6007: NSC001)

AUSTRIA

Mr R. Galle
Director of the Metrology Service
Gruppe Eichwesen
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
Postfach 20
Arlgasse 35
A-1163 Wien
Tel.: 43-1-49 11 01
Fax: 43-1-49 20 875

BELARUS

Mr N. A. Kusakin
Chief of the Metrology Department
Standardization, Metrology and
Certification Committee (Belstandard)
93 Starovilensky Trakt
Minsk, 220053
Tel.: 7-0172-37 52 13
Fax: 7-0172-37 25 88

BELGIUM

Mr H. Voorhof
Inspecteur Général
Inspection Générale de la Métrologie
24-26, rue J.A. De Mot
B-1040 Bruxelles
Tel.: 32-2-233 61 11
Fax: 32-2-233 60 52
Telex 20 627 COM HAN

BRAZIL

Mr Arnaldo Pereira Ribeiro
President, INMETRO
Rua Santa Alexandrina, No. 416
Rio Comprido
CEP: 20 261-232 Rio de Janeiro RJ.
Tel.: 55-21-502 65 31
Fax: 55-21-502 65 42
Telex 30672 IMNQ BR

BULGARIA

Mr Krassimir Zhelev
Chef de la Division
Organes nationaux et territoriaux
Comité de Normalisation et de Métrologie
21, rue du 6 Septembre
Sofia 1000
Tel.: 359-2-8591
Fax: 359-2-801402
Telex 22 570 DKS BG

CAMEROON

Mr Nssilak à Nsook
Sous-Directeur de la Normalisation
des Poids et Mesures
MINDIC
BP 14 473
Yaoundé
Tel.: 237-22 31 16
Fax: 237-30 63 28
Telex 82-68 à Yaoundé

CANADA

Mr A. E. Johnston
Director General
Legal Metrology Branch
Industry and Science Canada
301, Laurier Avenue West, 5th floor
Ottawa, Ontario K1A 0C9
Tel.: 1-613-952 0655
Fax: 1-613-952 1736
Telex 053 3694

CHINA

Mr Li Chuangqing
Director General
State Bureau of Technical Supervision
4, Zhi Chun Lu, Hai Dian
Beijing 100088
Tel.: 86-1-202 58 35
Fax: 86-1-203 10 10
Telex 210209 SBTS CN
Telegram 1918 Beijing

CUBA

Eng. L. Revuelta Formoso
c/o Mr J. Acosta Aleman
Director, International Relations Division
Comite Estatal de Normalizacion
Egido 610 e/Gloria and Apodaca
Habana Vieja
Tel.: 53-7-62 1503 or 61 2068
Fax: 53-7-33 80 48
Telex 512245 CEN CU

CYPRUS

Mr G. Tsiartzazis
Controller of Weights and Measures
Ministry of Commerce and Industry
Nicosia
Tel.: 357-2-40 34 41
Fax: 357-2-36 61 20
Telex 2283 MIN COMIND
Telegram Mincommind Nicosia

CZECH REPUBLIC

Mr Pavel Klenovsky
Director
Czech Metrological Institute
Okružní 31
63800 Brno
Tel.: 42-5-52 87 55
Fax: 42-5-52 91 49

DENMARK

Mr P. C. Johansen
Assistant Head
Secretariat for Metrology
Danish Agency for Development of Trade and Industry
Tagensvej 135
DK-2200 Copenhagen N
Tel.: 45-35-86-86-86
Fax: 45-35-86-86-87
Telex 15768 INDTRA DK

EGYPT

The President
Egyptian Organization for Standardization
and Quality Control
2 Latin America Street, Garden City
Cairo
Tel.: 20-2-354 97 20
Fax: 20-2-355 78 41
Telex 95 296 EOS UN
Telegram TAWHID

ETHIOPIA

Mr Tafesse Miduneh
Head of Metrology Department
Ethiopian Authority for Standardization
P.O. Box 2310
Addis Ababa
Tel.: 251-1 15 04 00 and 15 04 25
Telex 21725 ETHSA ET
Telegram ETHIOSTAN

FINLAND

Mr M. Rantala
Assistant Director on Legal Metrology
Technical Inspection Centre
Technical Department/Weights and Measures
P.O. Box 204, Lönnrotinkatu 37
SF-00181 Helsinki
Tel.: 358-0-61 67 429
Fax: 358-0-60 54 74

FRANCE

Le sous-Directeur de la Métrologie
Ministère de l'Industrie, des Postes et
Télécommunications
et du Commerce extérieur
22, rue Monge
75005 Paris
Tel.: 33-1-43 19 51 40
Fax: 33-1-43 19 51 36

F.Y.R.O.M.

The Assistant of the Minister
Department of Measures and Precious Metals
Ministry of Economy
Samoilova 10
91000 Skopje
Tel.: 389-91-22 47 74
Fax: 389-91-23 19 02

GERMANY

Mr M. Kochsieck
Member of the Presidential Board
Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Postfach 3345
D-38023 Braunschweig
Tel.: 49-531-592 30 00
Fax: 49-531-592 30 02
Telex 9-52 822 PTB d
Telegram Bundesphysik Braunschweig

GREECE

Mr A. Dessis
Technical Officer
Directorate of Weights and Measures
Ministry of Commerce
Canning Sq.
10181 Athens
Tel.: 30-1-361 41 68
Fax: 30-1-364 26 42
Telex 21 67 35 DRAG GR
and 21 52 82 YPEM GR

HUNGARY

Mr P. Páky
President
Országos Mérésügyi Hivatal
P.O. Box 19
H-1531 Budapest
Tel.: 36-1-1567 722
Fax: 36-1-1550 598
Telegram HUNGMEETER Budapest

INDIA

Mr P. A. Krishnamoorthy
Director, Weights & Measures
Ministry of Civil Supplies, Consumer Affairs
and Public Distribution
Weights and Measures Unit
12-A, Jam Nagar House
New Delhi 110 011
Tel.: 91-11-38 53 44
Telex 31 61962 COOP IN
Telegram POORTISAHAKAR

INDONESIA

Mr G. M. Putera
Director of Metrology
Directorate General of Domestic Trade
Departemen Perdagangan
Jalan Pasteur 27
40171 Bandung
Tel.: 62-22-44 35 97 and 43 06 09
Fax: 62-22-420 70 35
Telex 28 176 BD

IRELAND

Mr S. Murray
Principal Officer
Department of Enterprise and Employment
Frederick Building, Setanta Centre
South Frederick Street,
Dublin 2
Tel.: 353-1-661 44 44
Fax: 353-1-671 74 57
Telex 93478

ISRAEL

Mr A. Ronen
Controller of Weights, Measures
and Standards
Ministry of Industry and Trade
P.O. Box 299
Jerusalem 91002
Tel.: 972-2-75 01 11
Fax: 972-2-24 51 10

ITALY

Mr G. Visconti
Direttore Generale del Commercio Interno
e dei Consumi Industriali
c/o Ufficio Centrale Metrico
Via Antonio Bosio, 15
I-00161 Roma
Tel.: 39-6-841 68 25
Fax: 39-6-841 41 94

JAPAN

Mr Y. Kurita
Director General
National Research Laboratory of Metrology
1-4, Umezono 1-Chome, Tsukuba
Ibaraki 305
Tel.: 81-298-54 41 49
Fax: 81-298-54 41 35
Telex 03652570 AIST
Telegram KEIRYOKEN TSUCHIURA

KENYA

Mr P. A. Ayata
Director of Weights and Measures
Weights and Measures Department
Ministry of Commerce
P.O. Box 41071
Nairobi
Tel.: 254-2-50 46 64/5
Telegram ASSIZERS, Nairobi

DEM. P. REP. OF KOREA

Mr Ho Chang Guk
Vice-President
Committee for Standardization
of the D.P.R. of Korea
Zung Gu Yok Sungli-street
Pyongyang
Telex 5972 TECH KP

REP. OF KOREA

Mr Shin Jong-Hyun
Director of Metrology Division
Bureau of Metrology and Technical Assistance
Industrial Advancement Administration
2, Chungang-dong
Kwachon-City, Kyonggi-Do 427-010
Tel.: 82-2-503 79 35
Fax: 82-2-502 41 07
Telex 28456 FINCEN K

MONACO

Mr A. Veglia
Ingénieur au Centre Scientifique de Monaco
16, Boulevard de Suisse
MC 98000 Monte Carlo
Tel.: 33-93-30 33 71

MOROCCO

Mr M. Y. Tahiri
Directeur de la Normalisation et
de la Promotion de la Qualité
Ministère du Commerce et de l'Industrie,
Quartier administratif
Rabat-Challah
Tel.: 212-7-76 37 33
Fax: 212-7-76 62 96

NETHERLANDS

Mr G. J. Faber
Director General
Nederlands Meetinstituut nv
Hugo de Grootplein 1
3314 EG Dordrecht
Tel.: 31-78 33 23 32
Fax: 31-78 33 23 09
Telex 38 373 IJKWZ NL

NORWAY

The General Director
National Measurement Service
Postbox 6832 St. Olavs Plass
0130 Oslo 1
Tel.: 47-22-20 02 26
Fax: 47-22-20 77 72

PAKISTAN

Mr M. Asad Hasan
Director
Pakistan Standards Institution
39-Garden Road, Saddar
Karachi-74400
Tel.: 92-21-772 95 27
Fax: 92-21-772 81 24
Telegram PEYASAI

POLAND

Mr Krzysztof Mordziński
President
Central Office of Measures
ul. Elekoralna 2
P.O. Box P-10
PL 00-950 Warszawa
Tel.: 48-22-20 07 47
Fax: 48-22-20 83 78

PORTUGAL

Mr J. N. Cartaxo Reis
Director Serviço de Metrologia Legal
Instituto Português da Qualidade
Rua Prof. Reinaldo dos Santos
Lote 1378
1500 Lisboa
Tel.: 351-1-778 61 58
Fax: 351-1-778 19 80
Telex 65744 METROQ P

ROMANIA

Mr P. G. Iordachescu
Directeur Général
Bureau Roumain de Métrologie Légale
21, Boulevard Nicolae Balcescu
70112 Bucarest
Tel.: 40-1-613 16 54
Fax: 40-1-312 05 01

RUSSIAN FEDERATION

Mr L. K. Issaev
Vice-President
Gosstandart of Russia
Leninsky Prospekt 9
117049 Moscow
Tel.: 7-095-236 40 44
Fax: 7-095 237 60 32
Telex 411 378 GOST
Telegram Moskva-Standart

SAUDI ARABIA

Mr Khaled Y. Al-Khalaf
Director General
Saudi Arabian Standards Organization
P.O. Box 3437
11471 Riyadh
Tel.: 966-1-452 00 00
Fax: 966-1-452 00 86
Telex 40 16 10 SASO SJ

SLOVAKIA

Mr Lubomír Sutek
President
Úrad pre Normalizáciu
Metrologia a Štátnoobchod SR
Štefanovičova 3
814 39 Bratislava
Tel.: 42-7-491 085
Fax: 42-7-491 050

SLOVENIA

Mr Vasja Hrovat
Deputy Director of SMIS
Ministrstvo za znanost in tehnologijo
Urad za standardizacijo in meroslovje
Kotnikova 6
61000 Ljubljana
Tel.: 386-61-13 12 322
Fax: 386-61-314 882

SPAIN

The Director
Centro Español de Metrologia
c/ del alfar 2
28760 Tres Cantos (Madrid)
Tel.: 34-1-807 47 00
Fax: 34-1-807 48 07
Telex 47254 CEME E

SRI LANKA

Mr H. L. R. W. Madanayake
Deputy Commissioner of Internal Trade
Measurement Standards,
and Services Division
Department of Internal Trade
101, Park Road
Colombo 5
Tel.: 94-1-83 261
Telex 21908 COMECE CF

SWEDEN

Mrs A. Ebbesson
Technical Officer
SWEDAC
Box 878
S-501 15 Borås
Tel.: 46-33-17 77 00
Fax: 46-33-10 13 92

SWITZERLAND

Mr O. Piller
Directeur
Office Fédéral de Métrologie
Lindenweg 50
CH- 3084 Wabern
Tel.: 41-31-963 31 11
Fax: 41-31-963 32 10
Telegram OFMET

TANZANIA

Mr A. H. M. Tukai
Commissioner for Weights and Measures
Weights and Measures Bureau
Ministry of Industries and Trade
P.O. Box 313
Dar es Salaam
Tel.: 64046/64797/64808
Telex 41 689 INDIS

TUNISIA

Mr Ali Ben Gaid
Président Directeur Général
Institut National de la Normalisation
et de la Propriété Industrielle
Boîte postale 23
1012 Tunis Belvedere
Tel.: 216-1-785 922
Fax: 216-1-781 563
Telex 13 602 INORPI

UNITED KINGDOM

Mr S. Bennett
Chief Executive
National Weights and Measures Laboratory
Stanton Avenue
Teddington, Middlesex TW 11 OJZ
Tel.: 44-81-943 72 72
Fax: 44-81-943 72 70
Telex 9312131043 (WM G)

UNITED STATES OF AMERICA

Mr S. E. Chappell
Chief, Standards Management Program
Office of Standards Services
National Institute of Standards
and Technology
Building 417, Room 121
Gaithersburg, Maryland 20899
Tel.: 1-301-975 40 24
Fax: 1-301-963 28 71
Telex 197674 NBS UT

YUGOSLAVIA

Mr Z. M. Markovic
Deputy Director
Federal Bureau of Measures
and Precious Metals
Mike Alasa 14
11000 Beograd
Tel.: 381-11-328 27 36
Fax: 381-11-18 16 68
Telex 11 020 YUZMBG

ZAMBIA

Mr L. N. Kakumba
Superintendent Assizer
Assize Department
Weights and Measures Office
Ministry of Commerce and Industry
P.O. Box 30 989
Lusaka
Tel.: 260-1-21 60 62
Telegram Assize, LUSAKA
Telex 45630 COMIND ZA

HONORARY MEMBERS

Mr K. Birkeland
Norway
Immediate Past President of CIML

Mr V. Ermakov
Russian Federation
former CIML Vice-President

Mr A. Perlstein
Switzerland
former member of the Presidential Council

Mr W. Mühle
Germany
former CIML Vice-President

Mr H. W. Liers
Germany
former member of the Presidential Council

CORRESPONDING MEMBERS

ALBANIA

The Director
National Directorate
Drejtoria Kombëtare e Metrologjisë
dhe e Kalibrimit (DKMK)
Rruga "Sami Frashëri", Nr.33
Tirana

BAHRAIN

The Responsible of Metrology
Standards and Metrology Section
Ministry of Commerce and Agriculture
P.O. Box 5479
Manama

BANGLADESH

The Director General
Bangladesh Standards
and Testing Institution
116-A Tejgaon Industrial Area
Dhaka 1208

BARBADOS

The Director
Barbados National Standards Institution
Culloden Road
St. Michael
Barbados W.I.

BENIN

Direction de la Qualité
et des Instruments de Mesure
Ministère du Commerce et du Tourisme
Cotonou

BOTSWANA

The Permanent Secretary
Division of Weights and Measures
Department of Commerce
and Consumer Affairs
Private Bag 48
Gaborone

BURKINA FASO

Direction Générale des Prix
Ministère du Commerce
et de l'Approvisionnement du Peuple
BP 19
Ouagadougou

COLOMBIA

Superintendencia de Industria y Comercio
Centro de Control de Calidad y Metrología
Cra. 37 No 52-95, 4° piso
Bogota D.E.

COSTA RICA

Oficina Nacional de Normas y Unidades
de Medida
Ministerio de Economía y Comercio
Apartado 10 216
San Jose

CROATIA

Director General
State Office for Standardization
and Metrology
Avenija Vukovar 78
41000 Zagreb

ECUADOR

The General Director
Instituto Ecuatoriano de Normalización
Baquerizo Moreno No. 454 y Almagro
Casilla 17-01-3999
Quito

FUJI

The Chief Inspector of Weights and Measures
Ministry of Economic Development, Planning
and Tourism
Government Buildings
P.O. Box 2118
Suva

GHANA

The Director
Ghana Standards Board
P.O. Box M. 245
Accra

HONG KONG

Commissioner of Customs and Excise
Customs and Excise Department
Trade Department Tower
16/F
700 Nathan Road
Kowloon

ICELAND

The Director
Icelandic Bureau of Legal Metrology
Löggingdagarstofan
Síðumuli 13
P.O. Box 8114
128 Reykjavik

JORDAN

Directorate of Standards
Ministry of Commerce and Trade
P.O. Box 2019
Amman

MONGOLIA

The Director General
Mongolian National Institute
for Standardization and Metrology
Peace Str.
Ulaanbaatar 51

SINGAPORE

Weights and Measures Office
Ministry of Trade and Industry
Bright Hill Drive
Singapore 2057

KUWAIT

The Under Secretary
Ministry of Commerce and Industry
Department of Standards and Metrology
Post Box No 2944
Kuwait

NEPAL

The Chief Inspector
Nepal Bureau of Standards and Metrology
P.B. 985
Sundhara
Kathmandu

SYRIA

The General Director
The Syrian Arab Organization
for Standardization and Metrology
P.O. Box 11836
Damascus

LITHUANIA

The Director
Lietuvos Standartizacijos Tarnyba
A. Jakšto g. 1/25
2600 Vilnius

NEW ZEALAND

The Manager
Trade Measurement Unit
Ministry of Consumer Affairs
P.O. Box 1473
Wellington

TRINIDAD AND TOBAGO

The Director
Trinidad and Tobago Bureau of Standards
Century Drive, Trincity Industrial Estate,
P.O. Box 467
Maroua, Tunapuna, Trinidad, W.I

LUXEMBURG

Le Préposé du Service de Métrologie
Administration des Contributions
Zone commerciale et artisanale
Cellule A2
rue J.F. Kennedy
L-7327 Steinsel

OMAN

The General Director
for Specifications and Measurements
Ministry of Commerce and Industry
P.O. Box 550
Muscat

TURKEY

The General Director
Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
Ölçüler ve Standartlar Genel
Müdürlüğü
06100 Tandoğan
Ankara

MALAWI

The Principal Assizer
Assize Department
P.O. Box 156
Lilongwe

PANAMA

The Director
Comision Panamena de Normas Industriales
y Técnicas
Ministerio de Comercio e Industrias
Apartado 9658
Panama 4

UGANDA

Commissioner for Weights
and Measures
Weights and Measures Department
Ministry of Commerce
P.O. Box 7192
Kampala

MALAYSIA

The Director of Standards
Standards and Industrial Research
Institute of Malaysia
P.O. Box 7035
40911 Shah Alam
Selangor Darul Ehsan

PERU

The Director General
INDECOPI
Instituto Nacional de Defensa de la
Competencia y de la Protección de la
Propiedad Intelectual
Prolong. Guardia Civil No.400
Esq. con Av. Canada, San Borja
Lima 41

VENEZUELA

The Director
Direccion General de Tecnologia
Servicio Nacional de Metrologia
Ministerio de Fomento
Av. Javier Ustariz, Edif. Parque Residencial
Urb. San Bernardino
Caracas

MAURITIUS

The Permanent Secretary
Ministry of Trade and Shipping
(Division of Weights and Measures)
New Government Centre
Port Louis

PHILIPPINES

Bureau of Product Standards
Department of Trade and Industry
3rd floor D/TI Building
361 Sen. Gil J. Puyat Avenue
Makati, Metro Manila
Philippines 3117

S. R. VIETNAM

General Department for Standardization,
Metrology and Quality Control
70 Tran Hung Dao St.
Hanoi

MEXICO

Direccion General de Normas
Secretaria de Comercio y Fomento Industrial
Sistema Nacional de Calibracion
Ave. Puente de Tecamachalco no. 6
Planta Baja
Lomas de Tecamachalco, Seccion Fuentes
53950 Naucalpan de Juarez

SEYCHELLES

The Director
Seychelles Bureau of Standards
P.O. Box 648
Victoria

YEMEN

The Director General
Yemen Standardization & Metrology
Organization
P.O. Box 19213
Sana'a

PUBLICATIONS

Below are lists of OIML publications classified by subject and number. The following abbreviations are used: International Recommendation (R), International Document (D), vocabulary (V), miscellaneous publication (P). Publications are available in French and English in the form of separate leaflets, unless otherwise indicated. Prices are given in French-francs and do not include postage.

To order publications, please contact the OIML Secretariat by letter or fax:

BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE
11, RUE TURGOT, 75009 PARIS, FRANCE
TEL: 33 1 48 78 12 82 OR 33 1 42 85 27 11
FAX: 33 1 42 82 17 27

On trouvera ci-dessous une liste des publications OIML classées par sujets et par numéros. Les abréviations suivantes sont utilisées: Recommandation Internationale (R), Document International (D), vocabulaire (V) et autre publication (P). Ces publications sont disponibles en français et en anglais sous forme de fascicules séparés sauf indication contraire. Les prix sont donnés en francs-français et ne comprennent pas les frais d'expédition.

Ces publications peuvent être commandées par lettre ou fax au BIML (voir adresse plus haut).

General

Généralités

R 34 (1979-1974)	60 FRF	D 12 (1986)	50 FRF
Accuracy classes of measuring instruments <i>Classes de précision des instruments de mesurage</i>		Fields of use of measuring instruments subject to verification <i>Domaines d'utilisation des instruments de mesure assujettis à la vérification</i>	
R 42 (1981-1977)	50 FRF	D 13 (1986)	50 FRF
Metal stamps for verification officers <i>Poinçons de métal pour Agents de vérification</i>		Guidelines for bi- or multilateral arrangements on the recognition of: test results - pattern approvals - verifications <i>Conseils pour les arrangements bi- ou multilatéraux de reconnaissance des: résultats d'essais - approbations de modèles - vérifications</i>	
D 1 (1975)	50 FRF	D 14 (1989)	60 FRF
Law on metrology <i>Loi de métrologie</i>		Training of legal metrology personnel - Qualification - Training programmes <i>Formation du personnel en métrologie légale - Qualification - Programmes d'étude</i>	
D 2 (in revision - en cours de révision)		D 15 (1986)	80 FRF
Legal units of measurement <i>Unités de mesure légales</i>		Principles of selection of characteristics for the examination of measuring instruments <i>Principes du choix des caractéristiques pour l'examen des instruments de mesure usuels</i>	
D 3 (1979)	60 FRF	D 16 (1986)	80 FRF
Legal qualification of measuring instruments <i>Qualification légale des instruments de mesurage</i>		Principles of assurance of metrological control <i>Principes d'assurance du contrôle métrologique</i>	
D 5 (1982)	60 FRF	D 19 (1988)	80 FRF
Principles for the establishment of hierarchy schemes for measuring instruments <i>Principes pour l'établissement des schémas de hiérarchie des instruments de mesure</i>		Pattern evaluation and pattern approval <i>Essai de modèle et approbation de modèle</i>	
D 9 (1984)	60 FRF		
Principles of metrological supervision <i>Principes de la surveillance métrologique</i>			

D 20 (1988) 80 FRF
Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes
Vérifications primitive et ultérieure des instruments et processus de mesure

V 1 (1978) 100 FRF
Vocabulary of legal metrology (bilingual French-English)
Vocabulaire de métrologie légale (bilingue français-anglais)

V 2 (1993) 200 FRF
International vocabulary of basic and general terms in metrology (bilingual French-English)
Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (bilingue français-anglais)

P 1 (1991) 60 FRF
OIML Certificate System for Measuring Instruments
Système de Certificats OIML pour les Instruments de Mesure

P 2 (being printed - *en cours de publication*)
Metrology training - Synthesis and bibliography (bilingual French-English)
Formation en métrologie - Synthèse et bibliographie (bilingue français-anglais)

P 3 (being printed - *en cours de publication*)
Metrology in Member States and Corresponding Member Countries
Métrologie dans les Etats Membres et Pays Membres Correspondants de l'OIML

P 9 (1992) 100 FRF
Guidelines for the establishment of simplified metrology regulations

P 17 (1993) 300 FRF
Guide to the expression of uncertainty in measurement

Measurement standards and verification equipment *Étalons et équipement de vérification*

D 6 (1983) 60 FRF
Documentation for measurement standards and calibration devices
Documentation pour les étalons et les dispositifs d'étalonnage

D 8 (1984) 60 FRF
Principles concerning choice, official recognition, use and conservation of measurement standards
Principes concernant le choix, la reconnaissance officielle, l'utilisation et la conservation des étalons

D 10 (1984) 50 FRF
Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment used in testing laboratories
Conseils pour la détermination des intervalles de réétalonnage des équipements de mesure utilisés dans les laboratoires d'essais

D 18 (1987) 50 FRF
General principles of the use of certified reference materials in measurements
Principes généraux d'utilisation des matériaux de référence certifiés dans les mesurages

D 23 (1993) 80 FRF
Principles of metrological control of equipment used for verification
Principes du contrôle métrologique des équipements utilisés pour la vérification

P 4 (1986-1987) 100 FRF
Verification equipment for National Metrology Services
Équipement d'un Service national de métrologie

P 6 (1987) 100 FRF
Suppliers of verification equipment (bilingual French-English)
Fournisseurs d'équipement de vérification (bilingue français-anglais)

P 7 (1989) 100 FRF
Planning of metrology and testing laboratories
Planification de laboratoires de métrologie et d'essais

P 15 (1989) 100 FRF
Guide to calibration

Mass and density *Masses et masses volumiques*

R 15 (1974-1970) 80 FRF
Instruments for measuring the hectolitre mass of cereals
Instruments de mesure de la masse à l'hectolitre des céréales

R 22 (1975) 150 FRF
International alcoholometric tables (trilingual French-English-Spanish version)
Tables alcoométriques internationales (version trilingue français-anglais-espagnol)

R 33 (1979-1973) 50 FRF
Conventional value of the result of weighing in air
Valeur conventionnelle du résultat des pesées dans l'air

R 44 (1985) 50 FRF
Alcoholometers and alcohol hydrometers and thermometers for use in alcoholometry
Alcoomètres et aréomètres pour alcool et thermomètres utilisés en alcoométrie

R 47 (1979-1978) 60 FRF
Standard weights for testing of high capacity weighing machines
Poids étalons pour le contrôle des instruments de pesage de portée élevée

R 50 (1994) 100 FRF
Continuous totalizing automatic weighing instruments
Instruments de pesage totalisateurs continus à fonctionnement automatique

R 51 (1985) 80 FRF
Checkweighing and weight grading machines
Trieuses pondérales de contrôle et trieuses pondérales de classement

R 52 (1980)	50 FRF
Hexagonal weights, ordinary accuracy class from 100 g to 50 kg <i>Poids hexagonaux de classe de précision ordinaire, de 100 g à 50 kg</i>	
R 60 (1991)	80 FRF
Metrological regulation for load cells <i>Réglementation métrologique des cellules de pesée</i>	
Annex (1993)	80 FRF
Test report format for the evaluation of load cells <i>Format du rapport d'essai des cellules de pesée</i>	
R 61 (1985)	80 FRF
Automatic gravimetric filling machines <i>Doseuses pondérales à fonctionnement automatique</i>	
R 74 (1993)	80 FRF
Electronic weighing instruments <i>Instruments de pesage électroniques</i>	
R 76-1 (1992)	300 FRF
Nonautomatic weighing instruments Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Instruments de pesage à fonctionnement non automatique Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais</i>	
Amendment No. 1 (1994)	free / gratuit
R 76-2 (1993)	200 FRF
Nonautomatic weighing instruments Part 2: Pattern evaluation report <i>Instruments de pesage à fonctionnement non automatique Partie 2: Rapport d'essai de modèle</i>	
R 106 (1993)	100 FRF
Automatic rail-weighbridges <i>Ponts-bascules ferroviaires à fonctionnement automatique</i>	
R 107 (1993)	100 FRF
Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers) <i>Instruments de pesage totalisateurs discontinus à fonctionnement automatique (peseuses totalisatrices à trémie)</i>	
Annex (being printed - en cours de publication) Test procedures and test report format <i>Procédures d'essai et format du rapport d'essai</i>	
R 111 (1994)	80 FRF
Weights of accuracy classes $E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_2, M_3$ <i>Poids des classes de précision $E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_2, M_3$</i>	
P 5 (1992)	100 FRF
Mobile equipment for the verification of road weigh-bridges (bilingual French-English) <i>Équipement mobile pour la vérification des ponts-bascules routiers (bilingue français-anglais)</i>	
P 8 (1987)	100 FRF
Density measurement <i>Mesure de la masse volumique</i>	

Length and speed *Longueurs et vitesses*

R 21 (1975-1973)	60 FRF
Taximeters <i>Taximètres</i>	
R 24 (1975-1973)	50 FRF
Standard one metre bar for verification officers <i>Mètre étalon rigide pour Agents de vérification</i>	
R 30 (1981)	60 FRF
End standards of length (gauge blocks) <i>Mesures de longueur à bouts plans (cales étalons)</i>	
R 35 (1985)	80 FRF
Material measures of length for general use <i>Mesures matérialisées de longueur pour usages généraux</i>	
R 55 (1981)	50 FRF
Speedometers, mechanical odometers and chronotachographs for motor vehicles. Metrological regulations <i>Compteurs de vitesse, compteurs mécaniques de distance et chronotachygraphes des véhicules automobiles. Réglementation métrologique</i>	
R 66 (1985)	60 FRF
Length measuring instruments <i>Instruments mesureurs de longueurs</i>	
R 91 (1990)	60 FRF
Radar equipment for the measurement of the speed of vehicles <i>Cinémomètres radar pour la mesure de la vitesse des véhicules</i>	
R 98 (1991)	60 FRF
High-precision line measures of length <i>Mesures matérialisées de longueur à traits de haute précision</i>	

Liquid measurement *Mesurage des liquides*

R 4 (1972-1970)	50 FRF
Volumetric flasks (one mark) in glass <i>Fioles jaugées à un trait en verre</i>	
R 29 (1979-1973)	50 FRF
Capacity serving measures <i>Mesures de capacité de service</i>	
R 40 (1981-1977)	60 FRF
Standard graduated pipettes for verification officers <i>Pipettes graduées étalons pour Agents de vérification</i>	
R 41 (1981-1977)	60 FRF
Standard burettes for verification officers <i>Burettes étalons pour Agents de vérification</i>	
R 43 (1981-1977)	60 FRF
Standard graduated glass flasks for verification officers <i>Fioles étalons graduées en verre pour Agents de vérification</i>	
R 45 (1980-1977)	50 FRF
Casks and barrels <i>Tonneaux et fûts</i>	

R 49 (in revision - *en cours de révision*)

Water meters intended for the metering of cold water
Compteurs d'eau destinés au mesurage de l'eau froide

R 63 (1994) 50 FRF

Petroleum measurement tables
Tables de mesure du pétrole

R 71 (1985) 80 FRF

Fixed storage tanks. General requirements
Réservoirs de stockage fixes. Prescriptions générales

R 72 (1985) 60 FRF

Hot water meters
Compteurs d'eau destinés au mesurage de l'eau chaude

R 80 (1989) 100 FRF

Road and rail tankers
Camions et wagons-citernes

R 81 (1989) 80 FRF

Measuring devices and measuring systems for cryogenic liquids (including tables of density for liquid argon, helium, hydrogen, nitrogen and oxygen)
Dispositifs et systèmes de mesure de liquides cryogéniques (comprend tables de masse volumique pour argon, hélium, hydrogène, azote et oxygène liquides)

R 85 (1989) 80 FRF

Automatic level gauges for measuring the level of liquid in fixed storage tanks
Jaugeurs automatiques pour le mesurage des niveaux de liquide dans les réservoirs de stockage fixes

R 86 (1989) 50 FRF

Drum meters for alcohol and their supplementary devices
Compteurs à tambour pour alcool et leurs dispositifs complémentaires

R 95 (1990) 60 FRF

Ships' tanks - General requirements
Bateaux-citernes - Prescriptions générales

R 96 (1990) 50 FRF

Measuring container bottles
Bouteilles récipients-mesures

R 105 (1993) 100 FRF

Direct mass flow measuring systems for quantities of liquids
Ensembles de mesurage massiques directs de quantités de liquides

Annex (being printed - *en cours de publication*)

Test report format
Format du rapport d'essai

R 117 (being printed - *en cours de publication*)

Measuring assemblies for liquids other than water
Ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau

R 118 (being printed - *en cours de publication*)

Testing procedures for pattern examination of fuel dispensers for motor vehicles
Procédures d'évaluation des modèles de distributeurs de carburant pour véhicules à moteur

R 119 (being printed - *en cours de publication*)

Pipe provers for testing of measuring systems for liquids other than water
Tubes étalons pour l'essai des ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau

R 120 (being printed - *en cours de publication*)

Characteristics of standard capacity measures and test methods for measuring systems for liquids other than water
Caractéristiques des mesures de capacité étalons et méthodes d'essai des ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau

D 4 (1981) 50 FRF

Installation and storage conditions for cold water meters
Conditions d'installation et de stockage des compteurs d'eau froide

D 7 (1984) 80 FRF

The evaluation of flow standards and facilities used for testing water meters
Évaluation des étalons de débitmètre et des dispositifs utilisés pour l'essai des compteurs d'eau

D 25 (being printed - *en cours de publication*)

Vortex meters used in measuring systems for fluids
Compteurs à vortex utilisés dans les ensembles de mesurage de fluides

D 26 (being printed - *en cours de publication*)

Glass delivery measures - Automatic pipettes
Mesures en verre à délivrer - Pipettes automatiques

Gas measurement

Mesurage des gaz(*)

R 6 (1989) 80 FRF

General provisions for gas volume meters
Dispositions générales pour les compteurs de volume de gaz

R 31 (1989) 80 FRF

Diaphragm gas meters
Compteurs de volume de gaz à parois déformables

R 32 (1989) 60 FRF

Rotary piston gas meters and turbine gas meters
Compteurs de volume de gaz à pistons rotatifs et compteurs de volume de gaz à turbine

Pressure

Pressions(**)

R 23 (1975-1973) 60 FRF

Tyre pressure gauges for motor vehicles
Manomètres pour pneumatiques de véhicules automobiles

(*) See also "Liquid measurement" D 25 - Voir aussi "Mesurage des liquides" D 25.

(**) See also "Medical instruments" - Voir aussi "Instruments médicaux".

R 53 (1982) 60 FRF
 Metrological characteristics of elastic sensing elements used for measurement of pressure. Determination methods
Caractéristiques métrologiques des éléments récepteurs élastiques utilisés pour le mesurage de la pression. Méthodes de leur détermination

R 97 (1990) 60 FRF
 Barometers
Baromètres

R 101 (1991) 80 FRF
 Indicating and recording pressure gauges, vacuum gauges and pressure vacuum gauges with elastic sensing elements (ordinary instruments)
Manomètres, vacuomètres et manovacuomètres indicateurs et enregistreurs à élément récepteur élastique (instruments usuels)

R 109 (1993) 60 FRF
 Pressure gauges and vacuum gauges with elastic sensing elements (standard instruments)
Manomètres et vacuomètres à élément récepteur élastique (instruments étalons)

R 110 (1994) 80 FRF
 Pressure balances
Manomètres à piston

Temperature *Températures(*)*

R 18 (1989) 60 FRF
 Visual disappearing filament pyrometers
Pyromètres optiques à filament disparaissant

R 48 (1980-1978) 50 FRF
 Tungsten ribbon lamps for calibration of optical pyrometers
Lampes à ruban de tungstène pour l'étalonnage des pyromètres optiques

R 75 (1988) 60 FRF
 Heat meters
Compteurs d'énergie thermique

R 84 (1989) 60 FRF
 Resistance-thermometer sensors made of platinum, copper or nickel (for industrial and commercial use)
Capteurs à résistance thermométrique de platine, de cuivre ou de nickel (à usages techniques et commerciaux)

D 24 (being printed - en cours de publication)
 Total radiation pyrometers
Pyromètres à radiation totale

P 16 (1991) 100 FRF
 Guide to practical temperature measurements

(*) See also "Medical instruments" - Voir aussi "Instruments médicaux".

Electricity *Électricité*

R 46 (1980-1978) 80 FRF
 Active electrical energy meters for direct connection of class 2
Compteurs d'énergie électrique active à branchement direct de la classe 2

D 11 (1994) 80 FRF
 General requirements for electronic measuring instruments
Exigences générales pour les instruments de mesure électroniques

Acoustics and vibration *Acoustique et vibrations(*)*

R 58 (1984) 50 FRF
 Sound level meters
Sonomètres

R 88 (1989) 50 FRF
 Integrating-averaging sound level meters
Sonomètres intégrateurs-moyenmeurs

R 102 (1992) 50 FRF
 Sound calibrators
Calibreurs acoustiques

Annex (being printed - en cours de publication)
 Test procedures and test report format
Procédures d'essai et format du rapport d'essai

R 103 (1992) 60 FRF
 Measuring instrumentation for human response to vibration
Appareillage de mesure pour la réponse des individus aux vibrations

R 104 (1993) 60 FRF
 Pure-tone audiometers
Audiomètres à sons purs

Environment *Environnement*

R 82 (1989) 80 FRF
 Gas chromatographs for measuring pollution from pesticides and other toxic substances
Chromatographes en phase gazeuse pour la mesure des pollutions par pesticides et autres substances toxiques

R 83 (1990) 80 FRF
 Gas chromatograph/mass spectrometer/data system for analysis of organic pollutants in water
Chromatographie en phase gazeuse équipée d'un spectromètre de masse et d'un système de traitement de données pour l'analyse des polluants organiques dans l'eau

R 99 (1991) 100 FRF
 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions
Instruments de mesure des gaz d'échappement des véhicules

- R 100** (1991) 80 FRF
Atomic absorption spectrometers for measuring metal pollutants in water
Spectromètres d'absorption atomique pour la mesure des polluants métalliques dans l'eau
- R 112** (1994) 80 FRF
High performance liquid chromatographs for measurement of pesticides and other toxic substances
Chromatographes en phase liquide de haute performance pour la mesure des pesticides et autres substances toxiques
- R 113** (1994) 80 FRF
Portable gas chromatographs for field measurements of hazardous chemical pollutants
Chromatographes en phase gazeuse portatifs pour la mesure sur site des polluants chimiques dangereux
- R 116** (being printed - *en cours de publication*)
Inductively coupled plasma atomic emission spectrometers for measurement of metal pollutants in water
Spectromètres à émission atomique de plasma couplés inductivement pour le mesurage des polluants métalliques dans l'eau
- D 22** (1991) 80 FRF
Guide to portable instruments for assessing airborne pollutants arising from hazardous wastes
Guide sur les instruments portatifs pour l'évaluation des polluants contenus dans l'air en provenance des sites de décharge de déchets dangereux

Physico-chemical measurements *Mesures physico-chimiques*

- R 14** (being printed - *en cours de publication*)
Polarimetric saccharimeters
Saccharimètres polarimétriques
- R 54** (in revision - *en cours de révision*)
pH scale for aqueous solutions
Echelle de pH des solutions aqueuses
- R 56** (1981) 50 FRF
Standard solutions reproducing the conductivity of electrolytes
Solutions-étalons reproduisant la conductivité des électrolytes
- R 59** (1984) 80 FRF
Moisture meters for cereal grains and oilseeds
Humidimètres pour grains de céréales et graines oléagineuses
- R 68** (1985) 50 FRF
Calibration method for conductivity cells
Méthode d'étalonnage des cellules de conductivité
- R 69** (1985) 50 FRF
Glass capillary viscometers for the measurement of kinematic viscosity. Verification method
Viscosimètres à capillaire, en verre, pour la mesure de la viscosité cinématique. Méthode de vérification

- R 70** (1985) 50 FRF
Determination of intrinsic and hysteresis errors of gas analysers
Détermination des erreurs de base et d'hystérésis des analyseurs de gaz
- R 73** (1985) 50 FRF
Requirements concerning pure gases CO, CO₂, CH₄, H₂, O₂, N₂ and Ar intended for the preparation of reference gas mixtures
Prescriptions pour les gaz purs CO, CO₂, CH₄, H₂, O₂, N₂ et Ar destinés à la préparation des mélanges de gaz de référence
- R 92** (1989) 60 FRF
Wood-moisture meters - Verification methods and equipment: general provisions
Humidimètres pour le bois - Méthodes et moyens de vérification: exigences générales
- R 108** (1993) 60 FRF
Refractometers for the measurement of the sugar content of fruit juices
Réfractomètres pour la mesure de la teneur en sucre des jus de fruits
- R 121** (being printed - *en cours de publication*)
The scale of relative humidity of air certified against saturated salt solutions
Echelle d'humidité relative de l'air certifiée par rapport à des solutions saturées de sels
- D 17** (1987) 50 FRF
Hierarchy scheme for instruments measuring the viscosity of liquids
Schéma de hiérarchie des instruments de mesure de la viscosité des liquides

Medical instruments *Instruments médicaux*

- R 7** (1979-1978) 60 FRF
Clinical thermometers, mercury-in-glass with maximum device
Thermomètres médicaux à mercure, en verre, avec dispositif à maximum
- R 16** (1973-1970) 50 FRF
Manometers for instruments for measuring blood pressure (sphygmomanometers)
Manomètres des instruments de mesure de la tension artérielle (sphygmomanomètres)
- R 26** (1978-1973) 50 FRF
Medical syringes
Seringues médicales
- R 78** (1989) 50 FRF
Westergren tubes for measurement of erythrocyte sedimentation rate
Pipettes Westergren pour la mesure de la vitesse de sédimentation des hématies
- R 89** (1990) 80 FRF
Electroencephalographs - Metrological characteristics - Methods and equipment for verification
Electroencéphalographes - Caractéristiques métrologiques - Méthodes et moyens de vérification

R 90 (1990)	80 FRF	R 37 (1981-1977)	60 FRF
Electrocardiographs - Metrological characteristics - Methods and equipment for verification <i>Electrocardiographes - Caractéristiques métrologiques - Méthodes et moyens de vérification</i>		Verification of hardness testing machines (Brinell system) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (système Brinell)</i>	
R 93 (1990)	60 FRF	R 38 (1981-1977)	60 FRF
Focimeters <i>Frontofocomètres</i>		Verification of hardness testing machines (Vickers system) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (système Vickers)</i>	
R 114 (being printed - <i>en cours de publication</i>)		R 39 (1981-1977)	60 FRF
Clinical electrical thermometers for continuous measurement <i>Thermomètres électriques médicaux pour mesurage en continu</i>		Verification of hardness testing machines (Rockwell systems B,F,T - C,A,N) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (systèmes Rockwell B,F,T - C,A,N)</i>	
R 115 (being printed - <i>en cours de publication</i>)		R 62 (1985)	80 FRF
Clinical electrical thermometers with maximum device <i>Thermomètres électriques médicaux à dispositif à maximum</i>		Performance characteristics of metallic resistance strain gauges <i>Caractéristiques de performance des extensomètres métalliques à résistance</i>	
R 122 (being printed - <i>en cours de publication</i>)		R 64 (1985)	50 FRF
Equipment for speech audiometry <i>Appareils pour l'audiométrie vocale</i>		General requirements for materials testing machines <i>Exigences générales pour les machines d'essai des matériaux</i>	
D 21 (1990)	80 FRF	R 65 (1985)	60 FRF
Secondary standard dosimetry laboratories for the calibration of dosimeters used in radiotherapy <i>Laboratoires secondaires d'étalonnage en dosimétrie pour l'étalonnage des dosimètres utilisés en radiothérapie</i>		Requirements for machines for tension and compression testing of materials <i>Exigences pour les machines d'essai des matériaux en traction et en compression</i>	
Testing of materials Essais des matériaux		V 3 (1991)	30 FRF
R 9 (1972-1970)	60 FRF	Hardness testing dictionary (quadrilingual French-English-German-Russian) <i>Dictionnaire des essais de dureté (quadrilingue français-anglais-allemand-russe)</i>	
Verification and calibration of Brinell hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Brinell</i>		P 10 (1981)	50 FRF
R 10 (1974-1970)	60 FRF	The metrology of hardness scales - Bibliography	
Verification and calibration of Vickers hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Vickers</i>		P 11 (1983)	100 FRF
R 11 (1974-1970)	60 FRF	Factors influencing hardness measurement	
Verification and calibration of Rockwell B hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Rockwell B</i>		P 12 (1984)	100 FRF
R 12 (1974-1970)	60 FRF	Hardness test blocks and indenters	
Verification and calibration of Rockwell C hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Rockwell C</i>		P 13 (1989)	100 FRF
R 36 (1980-1977)	60 FRF	Hardness standard equipment	
Verification of indenters for hardness testing machines <i>Vérification des pénétrateurs des machines d'essai de dureté</i>		P 14 (1991)	100 FRF
		The unification of hardness measurement	
		Prepackaging Préemballages	
		R 79 (1989)	50 FRF
		Information on package labels <i>Étiquetage des préemballages</i>	
		R 87 (1989)	50 FRF
		Net content in packages <i>Contenu net des préemballages</i>	

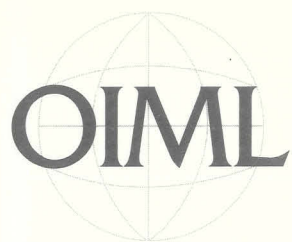
INTERNATIONAL RECOMMENDATIONS
RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES

R 4 (1970-1972)	50 FRF	R 34 (1979-1974)	60 FRF
Volumetric flasks (one mark) in glass <i>Fioles jaugées à un trait en verre</i>		Accuracy classes of measuring instruments <i>Classes de précision des instruments de mesure</i>	
R 6 (1989)	80 FRF	R 35 (1985)	80 FRF
General provisions for gas volume meters <i>Dispositions générales pour les compteurs de volume de gaz</i>		Material measures of length for general use <i>Mesures matérialisées de longueur pour usages généraux</i>	
R 7 (1979-1978)	60 FRF	R 36 (1980-1977)	60 FRF
Clinical thermometers, mercury-in-glass with maximum device <i>Thermomètres médicaux à mercure, en verre, avec dispositif à maximum</i>		Verification of indenters for hardness testing machines <i>Vérification des pénétrateurs des machines d'essai de dureté</i>	
R 9 (1972-1970)	60 FRF	R 37 (1981-1977)	60 FRF
Verification and calibration of Brinell hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Brinell</i>		Verification of hardness testing machines (Brinell system) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (système Brinell)</i>	
R 10 (1974-1970)	60 FRF	R 38 (1981-1977)	60 FRF
Verification and calibration of Vickers hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Vickers</i>		Verification of hardness testing machines (Vickers system) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (système Vickers)</i>	
R 11 (1974-1970)	60 FRF	R 39 (1981-1977)	60 FRF
Verification and calibration of Rockwell B hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Rockwell B</i>		Verification of hardness testing machines (Rockwell systems B, F, T-C, A, N) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (systèmes Rockwell B, F, T-C, A, N)</i>	
R 12 (1974-1970)	60 FRF	R 40 (1981-1977)	60 FRF
Verification and calibration of Rockwell C hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Rockwell C</i>		Standard graduated pipettes for verification officers <i>Pipettes graduées étalons pour agents de vérification</i>	
R 14 (being printed - en cours de publication)		R 41 (1981-1977)	60 FRF
Polarimetric saccharimeters <i>Saccharimètres polarimétriques</i>		Standard burettes for verification officers <i>Burettes étalons pour agents de vérification</i>	
R 15 (1974-1970)	80 FRF	R 42 (1981-1977)	50 FRF
Instruments for measuring the hectolitre mass of cereals <i>Instruments de mesure de la masse à l'hectolitre des céréales</i>		Metal stamps for verification officers <i>Poinçons de métal pour agents de vérification</i>	
R 16 (1973-1970)	50 FRF	R 43 (1981-1977)	60 FRF
Monometers for instruments for measuring blood pressure (sphygmomanometers) <i>Manomètres des instruments de mesure de la tension artérielle (sphygmomanomètres)</i>		Standard graduated glass flasks for verification officers <i>Fioles étalons graduées en verre pour agents de vérification</i>	
R 18 (1989)	60 FRF	R 44 (1985)	50 FRF
Visual disappearing filament pyrometers <i>Pyromètres optiques à filament disparaissant</i>		Alcoholometers and alcohol hydrometers and thermometers for use in alcoholometry <i>Alcoomètres et aréomètres pour alcool et thermomètres utilisés en alcoométrie</i>	
R 21 (1975-1973)	60 FRF	R 45 (1980-1977)	50 FRF
Taximeters <i>Taximètres</i>		Casks and barrels <i>Tonneaux et fûts</i>	
R 22 (1975-1973)	150 FRF	R 46 (1980-1978)	80 FRF
International alcoholometric tables (trilingual French-English-Spanish) <i>Tables alcoométriques internationales (trilingue français-anglais-espagnol)</i>		Active electrical energy meters for direct connection of class 2 <i>Compteurs d'énergie électrique active à branchement direct de la classe 2</i>	
R 23 (1975-1973)	60 FRF	R 47 (1979-1978)	60 FRF
Tyre pressure gauges for motor vehicles <i>Manomètres pour pneumatiques de véhicules automobiles</i>		Standard weights for testing of high capacity weighing machines <i>Poids étalons pour le contrôle des instruments de pesage de portée élevée</i>	
R 24 (1975-1973)	50 FRF	R 48 (1980-1978)	50 FRF
Standard one metre bar for verification officers <i>Mètre étalon rigide pour agents de vérification</i>		Tungsten ribbon lamps for calibration of optical pyrometers <i>Lampes à ruban de tungstène pour l'étalonnage des pyromètres optiques</i>	
R 26 (1978-1973)	50 FRF	R 49 (in revision - en cours de révision)	
Medical syringes <i>Seringues médicales</i>		Water meters intended for the metering of cold water <i>Compteurs d'eau destinés au mesurage de l'eau froide</i>	
R 29 (1979-1973)	50 FRF	R 50 (1994)	100 FRF
Capacity serving measures <i>Mesures de capacité de service</i>		Continuous totalizing automatic weighing instruments (belt weighers) <i>Instruments de pesage totalisateurs continus à fonctionnement automatique (peseuses sur bande)</i>	
R 30 (1981)	60 FRF	R 51 (1985)	80 FRF
End standards of length (gauge blocks) <i>Mesures de longueur à bouts plans (cales étalons)</i>		Checkweighing and weight grading machines <i>Trieuses pondérales de contrôle et trieuses pondérales de classement</i>	
R 31 (being printed - en cours de publication)		R 52 (1980)	50 FRF
Diaphragm gas meters <i>Compteurs de volume de gaz à parois déformables</i>		Hexagonal weights, ordinary accuracy class from 100 g to 50 kg <i>Poids hexagonaux de classe de précision ordinaire, de 100 g à 50 kg</i>	
R 32 (1989)	60 FRF	R 53 (1982)	60 FRF
Rotary piston gas meters and turbine gas meters <i>Compteurs de volume de gaz à pistons rotatifs et compteurs de volume de gaz à turbine</i>		Metrological characteristics of elastic sensing elements used for measurement of pressure. Determination methods <i>Caractéristiques métrologiques des éléments récepteurs élastiques utilisés pour le mesurage de la pression. Méthodes de leur détermination</i>	
R 33 (1979-1973)	50 FRF	R 54 (in revision - en cours de révision)	
Conventional value of the result of weighing in air <i>Valeur conventionnelle du résultat des pesées dans l'air</i>		pH scale for aqueous solutions <i>Echelle de pH des solutions aqueuses</i>	

R 55 (1981)	50 FRF	R 76-1 (1992)	300 FRF
Speedometers, mechanical odometers and chronotachographs for motor vehicles. Metrological regulations <i>Compteurs de vitesse, compteurs mécaniques de distance et chronotachygraphes des véhicules automobiles. Réglementation métrologique</i>		Nonautomatic weighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Instruments de pesage à fonctionnement non automatique. Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais</i>	
R 56 (1981)	50 FRF	Amendment N° 1 (being printed - en cours de publication)	
Standard solutions reproducing the conductivity of electrolytes <i>Solutions-étalons reproduisant la conductivité des électrolytes</i>		R 76-2 (1993)	200 FRF
R 58 (1984)	50 FRF	Nonautomatic weighing instruments. Part 2: Pattern evaluation report <i>Instruments de pesage à fonctionnement non automatique. Partie 2: Rapport d'essai de modèle</i>	
Sound level meters <i>Sonomètres</i>		R 78 (1989)	50 FRF
R 59 (1984)	80 FRF	Westergren tubes for measurement of erythrocyte sedimentation rate <i>Pipettes Westergren pour la mesure de la vitesse de sédimentation des hématies</i>	
Moisture meters for cereal grains and oilseeds <i>Humidimètres pour grains de céréales et graines oléagineuses</i>		R 79 (1989)	50 FRF
R 60 (1991)	80 FRF	Information on package labels <i>Étiquetage des préemballages</i>	
Metrological regulation for load cells <i>Réglementation métrologique des cellules de pesée</i>		R 80 (1989)	100 FRF
Annex (1994)	80 FRF	Road and rail tankers <i>Camions et wagons-citernes</i>	
Test report format for the evaluation of load cells <i>Format du rapport d'essai des cellules de pesée</i>		R 81 (1989)	80 FRF
R 61 (1985)	80 FRF	Measuring devices and measuring systems for cryogenic liquids (including tables of density for liquid argon, helium, hydrogen, nitrogen and oxygen) <i>Dispositifs et systèmes de mesure de liquides cryogéniques (comprend tables de masse volumique pour argon, hélium, hydrogène, azote et oxygène liquides)</i>	
Automatic gravimetric filling machines <i>Doseuses pondérales à fonctionnement automatique</i>		R 82 (1989)	80 FRF
R 62 (1985)	80 FRF	Gas chromatographs for measuring pollution from pesticides and other toxic substances <i>Chromatographes en phase gazeuse pour la mesure des pollutions par pesticides et autres substances toxiques</i>	
Performance characteristics of metallic resistance strain gauges <i>Caractéristiques de performance des extensomètres métalliques à résistance</i>		R 83 (1990)	80 FRF
R 63 (being printed - en cours de publication)		Gas chromatograph/mass spectrometer/data system for analysis of organic pollutants in water <i>Chromatographe en phase gazeuse équipé d'un spectromètre de masse et d'un système de traitement de données pour l'analyse des polluants organiques dans l'eau</i>	
Petroleum measurement tables <i>Tables de mesure du pétrole</i>		R 84 (1989)	60 FRF
R 64 (1985)	50 FRF	Resistance-thermometer sensors made of platinum, copper or nickel (for industrial and commercial use) <i>Capteurs à résistance thermométrique de platine, de cuivre ou de nickel (à usages techniques et commerciaux)</i>	
General requirements for materials testing machines <i>Exigences générales pour les machines d'essai des matériaux</i>		R 85 (1989)	80 FRF
R 65 (1985)	60 FRF	Automatic level gauges for measuring the level of liquid in fixed storage tanks <i>Jaugeurs automatiques pour le mesurage des niveaux de liquide dans les réservoirs de stockage fixes</i>	
Requirements for machines for tension and compression testing of materials <i>Exigences pour les machines d'essai des matériaux en traction et en compression</i>		R 86 (1989)	50 FRF
R 66 (1985)	60 FRF	Drum meters for alcohol and their supplementary devices <i>Compteurs à tambour pour alcool et leurs dispositifs complémentaires</i>	
Length measuring instruments <i>Instruments mesureurs de longueurs</i>		R 87 (1989)	50 FRF
R 68 (1985)	50 FRF	Net content in packages <i>Contenu net des préemballages</i>	
Calibration method for conductivity cells <i>Méthode d'étalonnage des cellules de conductivité</i>		R 88 (1989)	50 FRF
R 69 (1985)	50 FRF	Integrating-averaging sound level meters <i>Sonomètres intégrateurs-moyenneurs</i>	
Glass capillary viscometers for the measurement of kinematic viscosity. Verification method <i>Viscosimètres à capillaire, en verre, pour la mesure de la viscosité cinématique. Méthode de vérification</i>		R 89 (1990)	80 FRF
R 70 (1985)	50 FRF	Electroencephalographs - Metrological characteristics - Methods and equipment for verification <i>Electroencéphalographes - Caractéristiques métrologiques - Méthodes et moyens de vérification</i>	
Determination of intrinsic and hysteresis errors of gas analysers <i>Détermination des erreurs de base et d'hystérésis des analyseurs de gaz</i>		R 90 (1990)	80 FRF
R 71 (1985)	80 FRF	Electrocardiographs - Metrological characteristics - Methods and equipment for verification <i>Electrocardiographes - Caractéristiques métrologiques - Méthodes et moyens de vérification</i>	
Fixed storage tanks. General requirements <i>Réservoirs de stockage fixes. Prescriptions générales</i>		R 91 (1990)	60 FRF
R 72 (1985)	60 FRF	Radar equipment for the measurement of the speed of vehicles <i>Cinémomètres radar pour la mesure de la vitesse des véhicules</i>	
Hot water meters <i>Compteurs d'eau destinés au mesurage de l'eau chaude</i>		R 92 (1989)	60 FRF
R 73 (1985)	50 FRF	Wood-moisture meters - Verification methods and equipment: general provisions <i>Humidimètres pour le bois - Méthodes et moyens de vérification: exigences générales</i>	
Requirements concerning pure gases CO, CO ₂ , CH ₄ , H ₂ , O ₂ , N ₂ and Ar intended for the preparation of reference gas mixtures <i>Prescriptions pour les gaz purs CO, CO₂, CH₄, H₂, O₂, N₂ et Ar destinés à la préparation des mélanges de gaz de référence</i>			
R 74 (1993)	80 FRF		
Electronic weighing instruments <i>Instruments de pesage électroniques</i>			
R 75 (1988)	60 FRF		
Heat meters <i>Compteurs d'énergie thermique</i>			

R 93 (1990)	60 FRF	R 111 (1994)	80 FRF
Facimeters		Weights of accuracy classes $E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_2, M_3$	
Frontofacimètres		Poids des classes de précision $E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_2, M_3$	
R 95 (1990)	60 FRF	R 112 (1994)	80 FRF
Ships' tanks - General requirements		High performance liquid chromatographs for measurement of pesticides and other toxic substances	
Bateaux-citernes - Prescriptions générales		Chromatographes en phase liquide de haute performance pour la mesure des pesticides et autres substances toxiques	
R 96 (1990)	50 FRF	R 113 (1994)	80 FRF
Measuring container bottles		Portable gas chromatographs for field measurements of hazardous chemical pollutants	
Bouteilles récipients-mesures		Chromatographes en phase gazeuse portatifs pour la mesure sur site des polluants chimiques dangereux	
R 97 (1990)	60 FRF	R 114 (being printed - en cours de publication)	
Barometers		Clinical electrical thermometers for continuous measurement	
Baromètres		Thermomètres électriques médicaux pour mesurage en continu	
R 98 (1991)	60 FRF	R 115 (being printed - en cours de publication)	
High-precision line measures of length		Clinical electrical thermometers with maximum device	
Mesures matérialisées de longueur à traits de haute précision		Thermomètres électriques médicaux à dispositif à maximum	
R 99 (1991)	100 FRF	R 116 (being printed - en cours de publication)	
Instruments for measuring vehicle exhaust emissions		Inductively coupled plasma atomic emission spectrometers for measurement of metal pollutants in water	
Instruments de mesure des gaz d'échappement des véhicules		Spectromètres à émission atomique de plasma couplés inductivement pour la mesure des polluants métalliques dans l'eau	
R 100 (1991)	80 FRF	R 117 (being printed - en cours de publication)	
Atomic absorption spectrometers for measuring metal pollutants in water		Measuring assemblies for liquids other than water	
Spectromètres d'absorption atomique pour la mesure des polluants métalliques dans l'eau		Ensembles de mesure de liquides autres que l'eau	
R 101 (1991)	80 FRF	R 118 (being printed - en cours de publication)	
Indicating and recording pressure gauges, vacuum gauges and pressure vacuum gauges with elastic sensing elements (ordinary instruments)		Testing procedures for pattern examination of fuel dispensers for motor vehicles	
Monomètres, vacuomètres et manovacuumètres indicateurs et enregistreurs à élément récepteur élastique (instruments usuels)		Procédures d'évaluation des modèles de distributeurs de carburant pour véhicules à moteur	
R 102 (1992)	50 FRF	R 119 (being printed - en cours de publication)	
Sound calibrators		Pipe provers for testing of measuring systems for liquids other than water	
Calibreurs acoustiques		Tubes étalons pour l'essai des ensembles de mesure de liquides autres que l'eau	
Annex (being printed - en cours de publication)		R 120 (being printed - en cours de publication)	
Test procedures and test report format		Characteristics of standard capacity measures and test methods for measuring systems for liquids other than water	
Procédures d'essai et format du rapport d'essai		Caractéristiques des mesures de capacité étalons et méthodes d'essai des ensembles de mesure de liquides autres que l'eau	
R 103 (1992)	60 FRF	R 121 (being printed - en cours de publication)	
Measuring instrumentation for human response to vibration		The scale of relative humidity of air certified against saturated salt solutions	
Appareillage de mesure pour la réponse des individus aux vibrations		Échelle d'humidité relative de l'air certifiée par rapport à des solutions saturées de sels	
R 104 (1993)	60 FRF	R 122 (being printed - en cours de publication)	
Pure-tone audiometers		Equipment for speech audiometry	
Audiomètres à sons purs		Appareils pour l'audiométrie vocale	
R 105 (1993)	100 FRF	INTERNATIONAL DOCUMENTS	
Direct mass flow measuring systems for quantities of liquids		DOCUMENTS INTERNATIONAUX	
Ensembles de mesure massiques directs de quantités de liquides		D 1 (1975)	50 FRF
Annex (being printed - en cours de publication)		Law on metrology	
Test report format		Loi de métrologie	
Format du rapport d'essai		D 2 (in revision - en cours de révision)	
R 106 (1993)	100 FRF	Legal units of measurement	
Automatic rail-weighbridges		Unités de mesure légales	
Ponts-bascules ferroviaires à fonctionnement automatique		D 3 (1979)	60 FRF
R 107 (1993)	100 FRF	Legal qualification of measuring instruments	
Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers)		Qualification légale des instruments de mesure	
Instruments de pesage totalisateurs discontinus à fonctionnement automatique (poseuses totalisatrices à trémie)		D 4 (1981)	50 FRF
Annex (being printed - en cours de publication)		Installation and storage conditions for cold water meters	
Test procedures and test report format		Conditions d'installation et de stockage des compteurs d'eau froide	
Procédures d'essai et format du rapport d'essai		D 5 (1982)	60 FRF
R 108 (1993)	60 FRF	Principles for the establishment of hierarchy schemes for measuring instruments	
Refractometers for the measurement of the sugar content of fruit juices		Principes pour l'établissement des schémas de hiérarchie des instruments de mesure	
Refractomètres pour la mesure de la teneur en sucre des jus de fruits		D 6 (1983)	60 FRF
R 109 (1993)	60 FRF	Documentation for measurement standards and calibration devices	
Pressure gauges and vacuum gauges with elastic sensing elements (standard instruments)		Documentation pour les étalons et les dispositifs d'étalonnage	
Manomètres et vacuomètres à élément récepteur élastique (instruments étalons)			
R 110 (1994)	80 FRF		
Pressure balances			
Manomètres à piston			

D 7 (1984)	80 FRF	D 25 (being printed - en cours de publication)	
The evaluation of flow standards and facilities used for testing water meters		Vortex meters used in measuring systems for fluids	
<i>Evaluation des étalons de débitmétrie et des dispositifs utilisés pour l'essai des compteurs d'eau</i>		<i>Compteurs à vortex utilisés dans les ensembles de mesurage de fluides</i>	
D 8 (1984)	60 FRF	D 26 (being printed - en cours de publication)	
Principles concerning choice, official recognition, use and conservation of measurement standards		Glass delivery measures - Automatic pipettes	
<i>Principes concernant le choix, la reconnaissance officielle, l'utilisation et la conservation des étalons</i>		<i>Mesures en verre à délivrer - Pipettes automatiques</i>	
D 9 (1984)	60 FRF	VOCABULARIES	
Principles of metrological supervision		VOCABULAIRES	
<i>Principes de la surveillance métrologique</i>		V 1 (1978)	100 FRF
D 10 (1984)	50 FRF	Vocabulary of legal metrology (bilingual French-English)	
Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment used in testing laboratories		<i>Vocabulaire de métrologie légale (bilingue français-anglais)</i>	
<i>Conseils pour la détermination des intervalles de réétalonnage des équipements de mesure utilisés dans les laboratoires d'essais</i>		V 2 (1993)	200 FRF
D 11 (being printed - en cours de publication)	80 FRF	International vocabulary of basic and general terms in metrology (bilingual French-English)	
General requirements for electronic measuring instruments		<i>Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (bilingue français-anglais)</i>	
<i>Exigences générales pour les instruments de mesure électroniques</i>		V 3 (1991)	80 FRF
D 12 (1986)	50 FRF	Hardness testing dictionary (quadrilingual French-English-German-Russian)	
Fields of use of measuring instruments subject to verification		<i>Dictionnaire des essais de dureté (quadrilingue français-anglais-allemand-russe)</i>	
<i>Domaines d'utilisation des instruments de mesure assujettis à la vérification</i>		OTHER PUBLICATIONS	
D 13 (1986)	50 FRF	AUTRES PUBLICATIONS	
Guidelines for bi- or multilateral arrangements on the recognition of: test results - pattern approvals - verifications		P 1 (1991)	60 FRF
<i>Conseils pour les arrangements bi- ou multilatéraux de reconnaissance des: résultats d'essais - approbations de modèles - vérifications</i>		OIML Certificate System for Measuring Instruments	
D 14 (1989)	60 FRF	<i>Système de Certificats OIML pour les Instruments de Mesure</i>	
Training of legal metrology personnel - Qualification - Training programmes		P 2 (1987)	100 FRF
<i>Formation du personnel en métrologie légale - Qualification - Programmes d'étude</i>		Metrology training - Synthesis and bibliography (bilingual French-English)	
D 15 (1986)	80 FRF	<i>Formation en métrologie - Synthèse et bibliographie (bilingue français-anglais)</i>	
Principles of selection of characteristics for the examination of measuring instruments		P 3 (in revision - en cours de révision)	
<i>Principes du choix des caractéristiques pour l'examen des instruments de mesure usuels</i>		Metrology in OIML Member States and Corresponding Member Countries	
D 16 (1986)	80 FRF	<i>Métrologie dans les Etats Membres et Pays Membres Correspondants de l'OIML</i>	
Principles of assurance of metrological control		P 4 (1986-1987)	100 FRF
<i>Principes d'assurance du contrôle métrologique</i>		Verification equipment for National Metrology Services	
D 17 (1987)	50 FRF	<i>Équipement d'un Service national de métrologie</i>	
Hierarchy scheme for instruments measuring the viscosity of liquids		P 5 (1992)	100 FRF
<i>Schéma de hiérarchie des instruments de mesure de la viscosité des liquides</i>		Mobile equipment for the verification of road weighbridges (bilingual French-English)	
D 18 (1987)	50 FRF	<i>Équipement mobile pour la vérification des ponts-bascules routiers (bilingue français-anglais)</i>	
General principles of the use of certified reference materials in measurements		P 6 (1987)	100 FRF
<i>Principes généraux d'utilisation des matériaux de référence certifiés dans les mesurages</i>		Suppliers of verification equipment (bilingual French-English)	
D 19 (1988)	80 FRF	<i>Fournisseurs d'équipement de vérification (bilingue français-anglais)</i>	
Pattern evaluation and pattern approval		P 7 (1989)	100 FRF
<i>Essai de modèle et approbation de modèle</i>		Planning of metrology and testing laboratories	
D 20 (1988)	80 FRF	<i>Planification de laboratoires de métrologie et d'essais</i>	
Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes		P 8 (1987)	100 FRF
<i>Vérifications primitive et ultérieure des instruments et processus de mesure</i>		Density measurement	
D 21 (1990)	80 FRF	<i>Mesure de la masse volumique</i>	
Secondary standard dosimetry laboratories for the calibration of dosimeters used in radiotherapy		P 9 (1992)	100 FRF
<i>Laboratoires secondaires d'étalonnage en dosimétrie pour l'étalonnage des dosimètres utilisés en radiothérapie</i>		Guidelines for the establishment of simplified metrology regulations	
D 22 (1991)	80 FRF	P 10 (1981)	50 FRF
Guide to portable instruments for assessing airborne pollutants arising from hazardous wastes		The metrology of hardness scales - Bibliography	
<i>Guide sur les instruments portatifs pour l'évaluation des polluants contenus dans l'air en provenance des sites de décharge de déchets dangereux</i>		P 11 (1983)	100 FRF
D 23 (1993)	80 FRF	Factors influencing hardness measurement	
Principles of metrological control of equipment used for verification		P 12 (1984)	100 FRF
<i>Principes du contrôle métrologique des équipements utilisés pour la vérification</i>		Hardness test blocks and indenters	
D 24 (being printed - en cours de publication)		P 13 (1989)	100 FRF
Total radiation pyrometers		Hardness standard equipment	
<i>Pyromètres à radiation totale</i>		P 14 (1991)	100 FRF
		The unification of hardness measurement	
		P 15 (1989)	100 FRF
		Guide to calibration	
		P 16 (1991)	100 FRF
		Guide to practical temperature measurements	
		P 17 (1993)	300 FRF
		Guide to the expression of uncertainty in measurement	



OIML BULLETIN

CALL FOR PAPERS

The Editors of the OIML Bulletin welcome the submission of technical papers and articles that address new advances in metrology, particularly in the fields of trade, health, environment, and safety in which the credibility of measurements remains a challenging priority.

Metrology is adapting to the changes that are rapidly occurring worldwide and the OIML Bulletin strives to reflect this adaptation. National, regional, and international activities concerning evaluation procedures, accreditation and certification, measuring techniques and instrumentation, and implementation of OIML Recommendations as well as other international publications relative to metrology are of interest to the expanding audience of the OIML Bulletin.

In addition to a manuscript and visual materials (photos, illustrations, slides, etc.), a disk copy of the submission should be included whenever possible. Authors are also encouraged to send a passport-size photo for publication. Selected papers will be remunerated at the rate of 150 FRF per printed page, provided that they have not been previously published. The Editors of the OIML Bulletin reserve the right to edit contributions for style and space restrictions.

Papers should be sent to the *Bureau International de Métrologie Légale*, Attn. Editors of the OIML Bulletin, 11, rue Turgot, 75009 Paris France.

