

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**PRÉSIDENTE DU COMITÉ D'ÉTUDES 45
INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE**

June 1983

Département d'Électronique et d'Instrumentation Nucléaire
Centre d'Études Nucléaires de Saclay
91191 GIF-SUR-YVETTE CEDEX (France)

CE/45/P/83-297/JW/JF

**EVOLUTION OF IEC/TC 45 WORKS
AND ITS SUB-COMMITTEES**

from 1960 to 1983

by

J. WEILL

Chairman of IEC/TC 45*

Meeting of the national technical committee for
nuclear instrumentation and standardization of
China.

Pekin (China)
CEA-CONF--7109

. 17-19 Oct 1983

*
Chef du Département d'Électronique et d'Instrumentation Nucléaire
Institut de Recherche Technologique et de Développement Industriel
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

A. INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

The IEC, founded in 1906, is an independent international standards organization. Its standardization work deals with almost all branches of electrotechnology in the electrotechnical, electrical and data-processing field, covering all applications, as for example telecommunications and nuclear energy. The IEC Central Office is situated in Geneva (Switzerland).

Every member country of the IEC is represented by its National Committee. A National Committee wishing to participate in the IEC standardization works, nominates national experts as delegates to the meetings of Technical Committees/Sub-committees respectively as members to serve on various Working Groups of these TCs/SCs. They are generally representatives of electrical industry, electricity supply companies or research institutions involved in the specific field. At present 43 countries including all industrialized countries are members of the IEC.

The official languages of the IEC are English, French and Russian. Standards and reports are published in English and French. The National Committee of U.S.S.R. ensures their translation into Russian.

The IEC standardization works are carried out at present within the active 81 Technical Committees. Each IEC Technical Committee is entrusted with a precise standardization field and comprises some of experts appointed by their National Committees. Some of these Technical Committees, according to the extent of their programmes, can set up one or more Sub-committees. The total number of Sub-committees reaches now to 123. Today more than 1970 publications representing about 60 000 pages have been issued by the IEC.

The IEC co-operates directly or indirectly also with other international organizations concerned with standardization works depending on their scopes.

The work with regard to the preparation of standards is followed according to the procedures laid down precisely in the "IEC General Directives", with which all National Committees and Technical Committees comply, and is indicated in Appendix 1. The preparation of a standard follows according to the process indicated in Appendix 1. The various phases of a document can be seen in this chart and also the average time (52 months) it requires to reach the final stage of IEC publication. It is evident that simple standards without any problem need shorter time, but on account of problems which may arise from different technological and safety point of view as well as on account of commercial difficulties and widely diverging general policies, the time required to reach agreement can vary and be longer.

B. TECHNICAL COMMITTEE No. 45: NUCLEAR INSTRUMENTATION

B.1 Organization and working

The Technical Committee No. 45 was set up in 1960 at the IEC general meeting in New Delhi, with the scope as given in the IEC Directory. Its revised scope is under consideration in the Committee of Action of the IEC and reads: "To prepare international standards relating to electrical and electronic equipment and systems specific to nuclear applications".

The chart in Appendix 2 shows the organigram of the Technical Committee which comprises about 75 experts in the nuclear field from about 20 industrial countries. We can see here the standard diagram of a Technical Committee with its Sub-committees and Working Groups.

Members are appointed by their National Committees to serve on the Working Groups as independent experts. On the other hand delegates at the Technical Committee and the Sub-committees officially represent their National Committees (with a chief delegate for countries having many representatives). It might be noted that chairmen are nominated by National Committees holding the Secretariat and are appointed by the Council respectively Committee of Action of the IEC on personal merit, whereas Secretaries while representing their National Committees must act in a purely international capacity and divest themselves of their national point of view. In other words the chairmanship is entrusted to individuals, whereas Secretariats, which are also appointed by the Council respectively Committee of Action and entrusted to National Committees, undertake the duties and nominate the Secretary.

All TC 45 chairmen appointed until now have been French (Mr. Auzouy from 1961 to 1967; Mr. Rys from 1968 to 1978 and Mr. Weill since 1978).

The meetings are held in a member country at the request of its National Committee. Appendix 3 shows the places of the plenary meetings of TC 45 as well as the meetings of its Sub-committees and their Working Groups held till now. This approximately corresponds to an annual meeting. Working Groups meetings are held on the initiative of the WG-Secretaries; moreover part of the work is being carried out by correspondence. The next plenary meeting will be held in February 1984 in Cairo (Egypt).

The Technical Committee 45 has in addition to its seven Working Groups also two Sub-committees having several further Working Groups of their own.

The Sub-committee 45 A "Reactor instrumentation" has its revised scope as follows:

"To prepare international standards regarding:

Electrical and electronic equipment and systems used for safety-related instrumentation and control systems and safety systems for nuclear power plants excluding the instrumentation for radiation monitoring unless used directly for plant control or safety actuation.

Typical standards might cover requirements for design, construction, manufacture, quality assurance and testing of electrical and electronic equipment for safety-related instrumentation and control systems and safety systems as well as the calibration of sensors and the associated measuring equipment.

Nuclear power plant process instrumentation, e.g. for the measurement of temperature, pressure, flowrate etc. is not normally within the scope. However, when the instruments are part of electrical and electronic systems and form part of safety-related instrumentation and control systems or safety systems, the particular requirements for these instruments shall be within the scope.

The foregoing is in accordance with IAEA terminology and therefore includes power supplies."

All SC 45 A chairmen appointed until now have been from the USA (Mr. Hanauer from 1963 to 1977; Mr. Ippolito from 1978 to 1982, and now Mr. Gallagher).

The Sub-committee 45 B "Radiation protection instrumentation" has its revised scope as follows:

"To prepare international standards regarding the specification, functional performance and methods of test for electrical and electronic equipment for the detection and measurement of ionizing radiation and radioactivity for radiation protection purposes."

The chairmen of SC 45 B have been Messrs. Rispoli (Italy) from 1967 to 1979 and White (United Kingdom) since 1980.

It is important to note that Technical Committee 45 as well as its Sub-committees 45 A and 45 B co-operate closely with other international organizations like IAEA, ICRP, ICRU, ISO (particularly ISO/TC 85), OIML and WHO.

B.2 Publications and works

Till now TC 45 has published about 85 standards concerning nuclear instrumentation with total number of approximately 1850 printed pages. About half of these standards concern the nuclear power plants as much on control as radiation protection instrumentation.

All these standards cover various aspects of instrumentation, terminology, general principles, manufacturing specifications, characteristics and test methods.

However they are limited to the instrumentation using electronic and electrical tools and sensors, which are subject to nuclear radiation. The actuators are considered as means with mechanical predominance, and therefore the standards conclude at the input and output terminals of the state indicators of these actuators.

Regarding work in preparation, the appendices 4 and 5 show the present and future work within the Technical Committee and its Sub-committees. It is generally not sure that each topic thus presented leads to a standard.

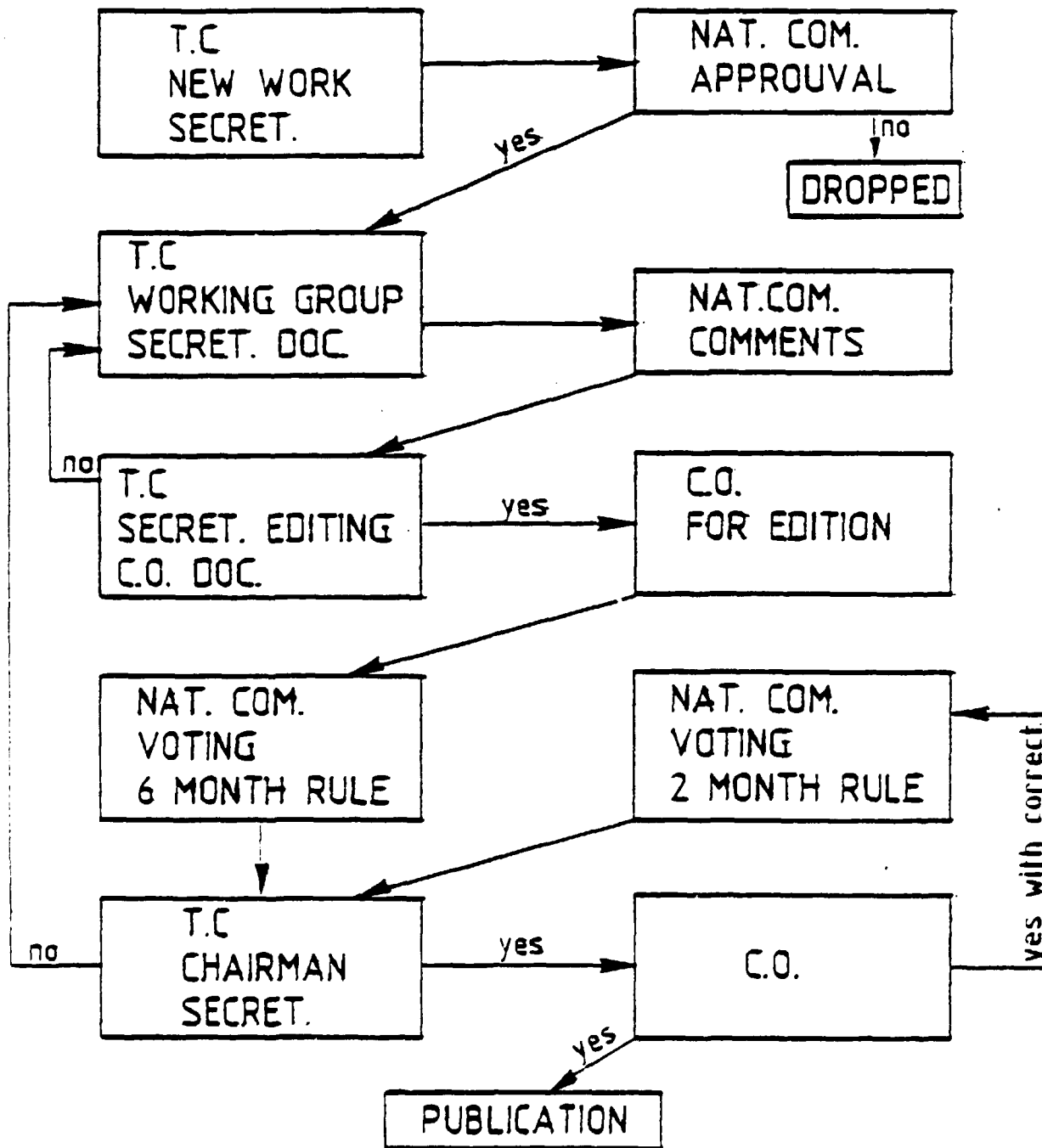
B.3 Impact of works and liaisons

An inquiry carried out during 1977 in most of the representative countries engaged in nuclear energy applications, showed that in half of these countries IEC standards concerning nuclear power plants are exclusively used as they are, the other half simultaneously and often preferably apply national standards. The national standards often take their inspiration from IEC standards; it is also true that IEC standards take their inspiration from usual practices or national standards whenever possible and are based on sufficient consensus.

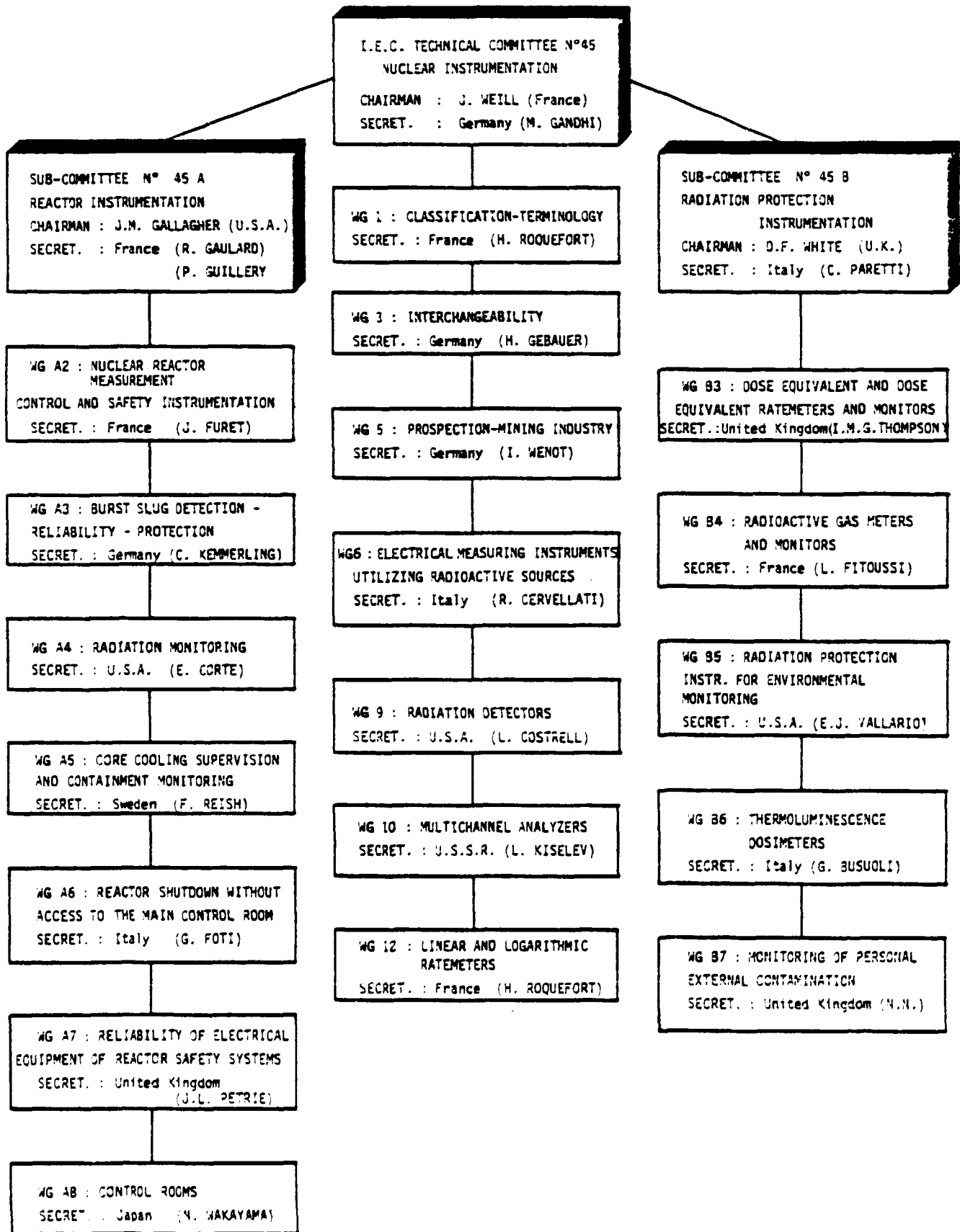
C. CONCLUSION

A lot of work has been accomplished with success. This hard and often thankless task is fortunately accompanied by a very fruitful exchange of views amongst the experts. Although the achievements in international standardization are often slow and disappointing, international human contacts and bonds of friendship are being set up which can influence the views and realizations carried out in the countries participating in the task. This aspect, which is a secondary product of the international standardization cannot be ignored nor underestimated, because it often creates harmonious exchanges in commercial, technical and scientific fields, which is always the basis and aim of the international standardization. As far as this international standardization is concerned, TC 45 has taken part in this effort with 85 publications (Appendices 6, 7 and 8).

PREPARATION OF AN I.E.C STANDARD



APPENDIX N° 2



APPENDIX N° 3

MEETINGS OF TECHNICAL COMMITTEE 45

from 1961 to 1982

List of host countries and number of meetings

COUNTRY	MEETINGS	COUNTRY	MEETINGS
U.S.A.	3	RUMANIA	1
GERMANY	2	U.S.S.R.	1
FRANCE	2	AUSTRIA	1
SWITZERLAND	1	SWEDEN	2
ITALY	2	POLAND	1
NETHERLANDS	1	JAPAN	1
UNITED KINGDOM	1	YUGOSLAVIA	1
ISRAEL	1		

Chronological list of meetings

Y E A R	P L A C E	Y E A R	P L A C E
1961	ROUEN	1973	THE HAGUE
1962	BRUNSWICK	1974	MILAN
1963	VENICE	1975	SAN DIEGO
1964	GENEVA	1976	-
1965	NEW-YORK	1977	BADEN-BADEN
1966	TEL-AVIV	1978	NICE
1967	STOCKHOLM	1979	VARSAW
1968	VIENNA	1980	STOCKHOLM
1969	MOSCOW	1981	TOKYO
1970	WASHINGTON	1982	DUBROVNIK
1971	BUCHAREST		
1972	LONDON		

N.B. : TC 45 was set up in 1960 at the IEC General Meeting in NEW-DELHI (India).

APPENDIX N° 4

PRESENT WORKING PROGRAMME OF TC 45 AND ITS SUB-COMMITTEES 45A AND 45B

(JUNE 1983)

- Amendments to chapter 391 and 392 of the IEV. General terms concerning radiation protection terminology and units (TC 45/WG1).
- Revision of definitions taken from various TC 45 documents (TC 45/WG1).
- Consideration of definitions taken from IAEA Safety Guide No. 50-SG-D3 and IAEA Code of Practice No. 50-C-D (TC 45/WG1).

- Real-time basic for CAMAC (TC 45/WG3).
- Dimensions of planchets used in nuclear electronic instruments (TC 45/WG3).
- Supplement to IEC CAMAC documents (TC 45/WG3).
- A specification for ECL front-panel interconnection in counter logic (TC 45/WG3).
- Fastbus - Tentative specification (TC 45/WG3).
- Updating of IEC CAMAC documents (TC 45/WG3).

- General method of calibration of prospecting tools (TC 45/WG5).
- Airborne instrumentation for measurement of terrestrial radioactivity (TC 45/WG5).

- Ionizing radiation measurement systems with analogue or digital signal processing for thickness measurements (TC 45/WG6).
- Level measuring systems utilizing ionizing radiation with continuous or switching output (Updating of IEC Publication 346) (TC 45/WG6).
- Revision of IEC Publication 476 : Electrical measuring instruments utilizing radioactive sources (TC 45/WG6).

- Standard test procedures for semiconductor X-ray energy spectrometers (TC 45/WG9).
- Test procedures for semiconductor charged-particle detectors (Revision of IEC Publication 333) (TC 45/WG9).
- Updating and combining of IEC Publication 430 : Test procedures for germanium gamma-ray detectors, and IEC Publication 656 : Test procedures for high purity germanium detectors for X and gamma radiation (TC 45/WG9).
- Revision of IEC Publication 340 : Test procedures for amplifiers and preamplifiers for semiconductor detectors for ionizing radiation (TC 45/WG9).

- Test methods for multichannel analyzers as multichannel scalers (TC 45/WG10).
- Revision of IEC Publication 659 : Test methods for multichannel amplitude analyzers (TC 45/WG10).

- Dual parameter analysis (TC 45/WG10).
- Mixer routing (multi-input) analysis (TC 45/WG10).
- Baseline restorers (TC 45/WG10).
- Live-time correctors (TC 45/WG10).
- Pulse generators used for testing MCA equipment (TC 45/WG10).

- Complementary instrumentation for counting ratemeters (TC 45/WG12).
- Fluctuation measurement instrumentation (TC 45/WG12).
- Reactivity meters (TC 45/WG12).

- Electrical penetration assemblies in containment structure for nuclear power generating stations (WG A2/SC 45A).
- Electromagnetic interference in nuclear instrumentation - Characteristics and test methods (WG A2/SC 45A).
- Qualification of safety related electrical equipment for nuclear power generating stations (WG A2/SC 45A).
- Qualification of safety related electrical equipment to seismic requirements (WG A2/SC 45A).
- Loose parts monitoring in the primary loop - Characteristics and test methods (WG A2/SC 45A).
- Campbell technique instrumentation (WG A2/SC 45A).
- Humidity measurement in the primary circuit of HTGR - Characteristics and test methods (WG A2/SC 45A).
- Computer based system of displays of the safety parameters of nuclear power stations (WG A2/SC 45A).
- Sensors response time (WG A2/SC 45A).

- Software for computers in the safety system of nuclear power stations (WG A3/SC 45A).
- Programmed digital computers important to safety in nuclear plants (WG A3/SC 45A).
- Remote multiplexing systems for nuclear power stations (WG A3/SC 45A).

- Process stream radiation monitoring equipment in nuclear power stations with LWR for normal operating conditions (WG A4/SC 45A).
- High level gamma radiation monitoring equipment for incident and accident conditions (WG A4/SC 45A).
- Radiation monitoring equipment for accident conditions in LWR - Design principles and design characteristics (WG A4/SC 45A).
- Gas effluent radiation monitoring equipment for accident conditions (WG A4/SC 45A).
- Process stream radiation monitoring for accident conditions (WG A4/SC 45A).

- Air radiation monitoring (in normal and accident conditions) (WG A4/SC 45A).
- Design, location and application of gamma area monitoring equipment in normal condition (WG A4/SC 45A).
- Containment monitoring (WG A5/SC 45A).
- Core coolant supervision in PWR (WG A5/SC 45A).
- Reactor shutdown out of control room (WG A6/SC 45A).
- Reliability of electrical equipment of reactor safety systems (WG A7/SC 45A).
- Control rooms (WG A8/SC 45A).
- Portable neutron dose equivalent ratemeters for use in radiation protection (WG B3/SC 45B).
- Beta, X and gamma radiation dose equivalent and dose equivalent ratemeters for use in radiation protection (WG B3/SC 45B).
- Dose equivalent and dose equivalent rate meters for radiation protection and for X, beta and gamma radiation containing an X or gamma energy component greater than 4 MeV (WG B3/SC 45B).
- Portable potential alpha energy meter for rapid measurements in mines (WG B4/SC 45B).
- Equipment for continuously monitoring for beta and gamma emitting radionuclide in liquid effluents (WG B4/SC 45B).
- Equipment for monitoring of radioactivity in gaseous effluents, in emergency and post-emergency conditions (WG B4/SC 45B).
- Warning equipment for criticality accidents (WG B5/SC 45B).
- Portable or installed X or gamma radiation absorbed dose ratemeters for measuring environmental dose rate in air (Part I) (WG B5/SC 45B).
- High range beta and gamma dose and dose rate portable instrument for emergency radiation protection purposes. (WG B5/SC 45B).
- Portable or installed X or gamma radiation absorbed dose ratemeters for measuring environmental dose rate in air (Part II) (WG B5/SC 45B).
- Equipment for monitoring radioactive halogen in the atmosphere (WG B5/SC 45B).
- Equipment for monitoring radioactive particulates in the environment (WG B5/SC 45B)
- Thermoluminescence readers for personal and environmental dosimeters (WG B6/SC 45B)
- Equipment for monitoring of external contamination on the body, extremities and clothing of personnel (WG B7/SC 45B).

APPENDIX N° 5

PROGRAMME OF FUTURE WORK AND RELEVANT DECISIONS

(JUNE 1983)

Work already approved as future work and which is being studied respectively will be studied at the Working Group stage :

- Revision of definitions taken from various previous documents of TC 45(TC 45/WG1).
- Consideration of definitions taken from AIEA Safety Guide No. 50-SG-D3 and IAEA Code of Practice No. 50-C-D (TC 45/WG1).
- Updating of CAMAC documents (TC 45/WG3).
- Airborne instrumentation for measurement of terrestrial radioactivity (TC 45/WG5).
- Level measuring systems utilizing ionizing radiation with continuous or switching output : Updating of IEC Publication 346 (TC 45/WG6).
- Electrical measuring instruments utilizing radioactive sources : Updating of IEC Publication 476 (TC 45/WG6).
- Updating and combining of IEC Publication 430 : Test procedures for germanium gamma-ray detectors, and IEC Publication 656 : Test procedures for high purity germanium detectors for X and gamma radiation (TC 45/WG9).
- Review of IEC Publication 340 : Test procedures for amplifiers and preamplifiers for semiconductor detectors for ionizing radiation (TC 45/WG9).
- Revision of IEC Publication 659 : Test methods for multichannel amplitude analyzers (TC 45/WG10).
- Dual parameter analysis (TC 45/WG10).
- Mixer routing (multi-input) analysis (TC 45/WG10).
- Baseline restorers (TC 45/WG10).
- Live-time correctors (TC 45/WG10).
- Pulse generators used for testing MCA equipment (TC 45/WG10).
- Fluctuation measurement instrumentation (TC 45/WG12).
- Reactivity meters (TC 45/WG12).

- Electromagnetic interference in nuclear instrumentation - Characteristics and test methods (SC 45A/WGA2).
- Loose parts monitoring in the primary loop (SC 45A/WGA2).
- Campbell technique instrumentation (SC 45A/WGA2).
- Humidity measurement in the primary circuit of HTGR - Characteristics and test methods (SC 45A/WGA2).
- Programmed digital computers important to safety in nuclear plants (SC 45A/WGA3).
- Process stream radiation monitoring for accident conditions (SC 45A/WGA4).
- Radiation monitoring equipment for accident conditions in LWR - Design principles and design characteristics (SC 45A/WGA4).
- Gas effluent radiation monitoring equipment for accident conditions (SC 45A/WGA4 jointly with SC 45B/WGB4).
- High level gamma radiation monitoring equipment for incident and accident conditions (SC 45A/WGA4 jointly with SC 45B/WGB5).
- Core coolant supervision in PWR (SC 45A/WGA5).
- Reliability of electrical equipment of reactor safety systems (SC 45A/WGA7).
- Control rooms (SC 45A/WGA8).
- Dose equivalent and dose equivalent ratemeters for radiation protection and for X, beta and gamma radiation containing an X or gamma energy component greater than 4 MeV (SC 45B/WGB3).
- Equipment for monitoring of radioactivity in gaseous effluents in emergency and post-emergency conditions (SC 45B/WGB4 jointly with SC 45A/WGA4).
- Equipment for measuring and monitoring airborne transuranic particles in stacks under normal conditions (SC 45B/WGB4).
- Portable or installed X or gamma radiation absorbed dose meters for measuring environmental dose in air, Part II (SC 45B/WGB5).
- Equipment for monitoring radioactive halogen in the atmosphere (SC 45B/WGB5).
- Equipment for monitoring radioactive particulates in the environment (SC 45B/WGB5).

APPENDIX N° 6

IEC PUBLICATIONS PREPARED BY TECHNICAL COMMITTEE N° 45

(Except Reactor and Radiation Protection Instrumentation)

- 50(391)(1975) IEV Detection and measurement of ionizing radiation by electric means.
- 50(392)(1976) Nuclear instrumentation - Supplement to Chapter 391.
- 181(1964) Index of electrical measuring apparatus used in connection with ionizing radiation.
Amendment No.1(1967).
- 181A(1965) First supplement
- 181B(1966) Second supplement.
- 201(1965) Power sources for portable prospecting equipment for radioactive materials.
- 248(1967) External diameter of planchets used in nuclear electronic instruments.
- 248A(1973) First supplement : Height dimensions of "well" pattern planchets.
- 248-2(1979) Dimensions of planchets used in nuclear instrumentation for radioactive assay.
Part 2 : Flat and dish-type planchets.
- 253(1967) Power supply for air and land vehicle-mounted prospection equipment for radioactive materials.
- 256(1967) External diameters of cylindrical radiation probes containing Geiger-Müller or proportional counter tubes or scintillation detectors.
- 293(1968) Supply voltages for transistorized nuclear instruments.
- 293A(1970) First supplement : Stabilized d.c. power supplies - Tolerances of voltages.
- 297(1969) Dimensions of panels and racks (for nuclear electronic instruments).
- 313(1969) Coaxial cable connectors used in nuclear instrumentation.
- 323(1970) Analogue voltage ranges and logic levels for mains operated nuclear instruments.
Amendment No.1(1974)
- 333(1970) Test procedures for semiconductor detectors for ionizing radiation.
- 340(1979) Test procedures for amplifiers and preamplifiers for semiconductor detectors for ionizing radiation.
- 346(1971) Radioisotope all-or-nothing relays (terminology, classification, test methods).

- 405(1972) Nuclear instruments : Constructional requirements to afford personal protection against ionizing radiation.
- 412(1973) Standard dimensions of scintillators.
- 421(1973) Portable prospecting radiation meters with Geiger-Müller counter tube (linear scale instruments).
- 430(1973) Test procedures for germanium gamma-ray detectors.
- 460(1974) Portable prospecting radiation meters with gamma-ray scintillation detectors (linear scale instruments).
- 462(1974) Standard test procedures for photomultiplier tubes for scintillation counting.
- 476(1974) Electrical measuring instruments utilizing radioactive sources.
- 482(1975) Dimensions of electronic instrument modules (for nuclear electronic instruments).
- 498(1975) High-voltage coaxial connectors used in nuclear instrumentation.
- 516(1975) A modular instrumentation system for data handling ; CAMAC system.
- 527(1975) Direct current amplifiers ; characteristics and test methods.
- 547(1976) Modular plug-in unit and standard 19-inch rack mounting unit based on NIM standard (for electronic nuclear instruments).
- 552(1977) CAMAC - Organization of multi-crate systems. Specification of the Branch-highway and CAMAC crate controller Type A1.
- 557(1982) IEC terminology in the nuclear reactor field.
- 576(1977) Portable bore-hole logging equipment (down to 300 m) General characteristics.
- 577(1977) Ionizing radiation thickness meters for materials in the form of sheets, coatings or laminates.
- 578(1977) Multichannel amplitude analyzers. Types, main characteristics and technical requirements.
- 582(1977) Dimensions of vials for liquid scintillation counting.
- 583(1977) Dimensions of test tubes made of glass or plastics for radioactivity measurements.
- 583A(1981) First supplement
- 596(1978) Definitions of test method terms for semiconductor radiation detectors and scintillation counting.
- 600(1979) Equipment for minehead assay and sorting radioactive ores in containers.
- 640(1979) CAMAC - Serial Highway Interface System.
- 650(1979) Analogue counting ratemeters. Characteristics and test methods.
- 656(1979) Test procedures for high-purity germanium detectors for X and gamma radiation.
- 659(1979) Test methods for multichannel amplitude analyzers.

- 677(1980) Block transfers in CAMAC systems.
- 678(1980) Definitions of CAMAC terms used in IEC publications.
- 692(1980) Density meters utilizing ionizing radiation. Definitions and test methods.
- 697(1981) Germanium semiconductor detector gamma-ray efficiency determination using a standard re-entrant beaker geometry.
- 713(1981) Subroutines for CAMAC
- 729(1982) Multiple controllers in a CAMAC crate.
- 741(1982) Multichannel amplitude analyzers : Standards for time-to-amplitude converters.

APPENDIX N° 7

IEC PUBLICATIONS PREPARED BY TECHNICAL COMMITTEE N° 45

Reactor Instrumentation

(Technical Sub-committee 45 A)

- 231(1967) General principles of nuclear reactor instrumentation.
231A(1969) First supplement.
231B(1972) Second supplement : Principles of instrumentation of direct cycle boiling water power reactors.
231C(1974) Third supplement : Instrumentation of gas-cooled graphite-moderated reactors.
231D(1975) Fourth supplement : Principles of instrumentation for pressurized water reactors.
231E(1977) Fifth supplement : Principles of instrumentation of high temperature indirect cycle gas-cooled power reactors (HTGR).
231F(1977) Sixth supplement : Steam generating direct cycle, heavy-water moderated reactors.
231G(1977) Seventh supplement : Liquid-metal cooled fast reactors.
232(1966) General characteristics of nuclear reactor instrumentation.
295(1969) D.C. periodmeters : characteristics and test methods.
515(1975) Radiation detectors for the instrumentation and protection of nuclear reactors ; characteristics and test methods.
568(1977) In-core instrumentation for neutron fluence rate (flux) measurements in power reactors.
639(1979) Nuclear reactors. Use of the protection system for non-safety purposes.
643(1979) Application of digital computers to nuclear reactor instrumentation and control.
671(1980) Periodic tests and monitoring of the protection system of nuclear reactors.
709(1981) Separation within the reactor protection system.
737(1982) In-core temperature or primary envelope temperature measurements in nuclear power reactors.
Characteristics and test methods.

APPENDIX N° 8

IEC PUBLICATIONS PREPARED BY TECHNICAL COMMITTEE N° 45

Radiation Protection Instrumentation

(Technical Sub-Committee 45 B)

- | | |
|-----------|---|
| 325(1970) | Alpha, beta and alpha-beta contamination meters and monitors. |
| 395(1972) | Portable X or gamma radiation exposure ratemeters and monitors for use in radiological protection. |
| 463(1974) | Low energy X or gamma radiation portable exposure rate meters and monitors for use in radiological protection. |
| 504(1975) | Hand and/or foot contamination monitors and warning assemblies. |
| 532(1976) | Installed exposure ratemeters, warning assemblies and monitors for X or gamma radiation of energy between 80 keV and 3 MeV. |
| 579(1977) | Radioactive aerosol contamination meters and monitors. |
| 710(1981) | Radiation protection equipment for the measuring and monitoring of airborne tritium. |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRÉSIDENTE DU COMITÉ D'ÉTUDES 45
INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE

Département d'Electronique et d'Instrumentation Nucléaire
Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay
91191 GIF-SUR-YVETTE CEDEX (France)

Juin 1983

CE/45/P/83-297/JW/JF

EVOLUTION DES TRAVAUX DU CE 45 DE LA CEI ET DE SES SOUS-COMITES

de 1960 à 1983

par

J. WEILL

Président du CE 45^{*}

Meeting of the national technical committee for
nuclear instrumentation and standardization of
China.

Pekin (China)
CEA-CONF--7109

17-19 Oct 1983

^{*}
Chef du Département d'Electronique et d'Instrumentation Nucléaire
Institut de Recherche Technologique et de Développement Industriel
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

A. LA COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

La CEI, créée en 1906, est un organisme international indépendant dont les travaux de normalisation portent sur presque toutes les branches de l'électrotechnologie, dans les domaines électrotechnique, électronique et informatique et ceci pour toutes les applications telles, par exemple, que les télécommunications et l'énergie nucléaire.

Son Siège est à Genève (Suisse) (2, rue de Varembe).

Tout pays membre de la CEI est représenté par son Comité national. Un Comité national est composé d'experts d'un pays désireux de participer aux travaux de normalisation de la CEI. Ils sont, en général, représentatifs des secteurs concernés de l'industrie électrique de leurs pays. Quarante trois (43) pays sont actuellement membres de la Commission, dont tous les pays industrialisés.

Les langues de la CEI sont l'anglais, le français et le russe. Les normes et rapports sont publiés en français et anglais. Le Comité national de l'URSS s'est chargé de leur publication particulière en langue russe.

Les travaux sont répartis au sein de 81 Comités d'Etudes. Chaque Comité d'Etudes de la CEI est chargé d'un domaine précis de normalisation et se compose d'un certain nombre d'experts désignés par leurs pays respectifs. Certains de ces Comités, devant l'ampleur de leur programme, peuvent être subdivisés en un ou plusieurs Sous-Comités. Le nombre total des Sous-Comités s'élève actuellement à 123.

A ce jour plus de 1970 publications représentant environ 60 000 pages ont été éditées par les soins de la CEI.

La CEI maintient avec les organisations internationales qui s'occupent directement ou indirectement de travaux relevant de son domaine des liens étroits de collaboration.

Les travaux concernant les normes suivent un processus parfaitement défini dans des "DIRECTIVES" auxquelles se conforment les Comités d'Etudes et les Comités nationaux.

L'élaboration d'une norme suit le processus indiqué dans l'annexe 1. On y voit les différentes phases d'un document et le temps moyen (52 mois) nécessaire à arriver au stade de la publication. Il est évident que pour des normes simples et sans problème ce temps peut être réduit mais il arrive également qu'il soit plus long chaque fois qu'interviennent des problèmes techniques, de politique générale, de sécurité ainsi que des problèmes commerciaux.

B. LE COMITE 45 : INSTRUMENTATION NUCLEAIRE

B.1 Organisation et fonctionnement

Le Comité d'Etude 45 a été créé lors d'une réunion plénière de la CEI à NEW-DELHI en 1960.

Son actuelle mission est d' "élaborer des normes internationales relatives à l'équipement et systèmes électriques et électroniques spécifiques des applications nucléaires".

L'annexe 2 indique l'organigramme du Comité qui comprend d'une manière active près de 75 experts venant d'environ 20 pays industrialisés et qui sont concernés par l'énergie nucléaire. On voit ici le schéma traditionnel d'un Comité d'Etudes avec ses Sous-Comités et ses Groupes de Travail. Les membres sont désignés par leurs Comités nationaux et agissent au sein des groupes de travail en tant qu'experts indépendants. Par contre les participants aux Sous-Comités et au Comité y représentent officiellement leurs Comités nationaux (avec un chef de délégation pour les pays ayant plusieurs représentants).

Il est également notable que les présidents sont nommés à titre personnel alors que les secrétaires représentent leurs Comités nationaux, ce qui revient à dire que la présidence est confiée à des individualités alors que les secrétariats sont confiés à des Comités nationaux qui en acceptent la charge et désignent le Secrétaire.

Jusqu'à présent, tous les présidents du CE 45 ont été français (M. AUZOUY, de 1961 à 1967 ; M. RYS, de 1968 à 1978, et M. WEILL depuis 1978).

Les réunions ont lieu dans un pays membre à l'invitation du Comité national correspondant. L'annexe 3 indique les réunions plénières du Comité 45, de ses Sous-Comités et groupes de travail jusqu'à ce jour. Ceci correspond à environ une réunion annuelle. Des réunions de groupe de travail intercalaires ont lieu à l'initiative de leur secrétaire, de plus une partie du travail se fait par correspondance. La prochaine réunion plénière est prévue au Caire (Egypte) en février 1984.

Le Comité d'Etude 45 comprend deux Sous-Comités pour lesquels il convient d'apporter quelques précisions : Le Sous-Comité 45 A : Instrumentation des réacteurs dont la mission est d' "élaborer des normes internationales concernant :

L'équipement et les systèmes électriques et électroniques utilisés pour l'instrumentation liée à la sûreté, les systèmes de commande et les systèmes de sûreté des centrales nucléaires, à l'exclusion de l'instrumentation de surveillance des rayonnements sauf lorsqu'elle est directement utilisée pour la commande de la centrale ou la mise en action de la sûreté.

Les normes peuvent concerner les prescriptions pour la conception, la construction, la fabrication, l'assurance de la qualité et les essais de l'équipement électrique et électronique de l'instrumentation liée à la sûreté et des systèmes de commande et des systèmes de sûreté ainsi que l'étalonnage des capteurs et de l'équipement de mesure associé.

L'instrumentation de mesure de la centrale nucléaire, par exemple, de température, de pression, de débit etc. ne fait pas, en général, partie du domaine d'activité. Cependant, lorsque l'appareillage appartient aux systèmes électriques et électroniques et fait partie de l'instrumentation liée à la sûreté, des systèmes de contrôle ou des systèmes de sûreté, les prescriptions particulières de cet appareillage entrent dans le domaine d'activité.

Ce qui précède est en accord avec la terminologie de l'AIEA et inclut par conséquent les alimentations en énergie".

Jusqu'à présent tous les présidents du SC 45 A ont été américains (E.U.A.) (M. HANAUER, de 1963 à 1977 ; M. IPPOLITO de 1978 à 1982 et actuellement M. GALLAGHER).

Le Sous-Comité 45 B : Instrumentation pour la radioprotection dont la mission est d' "élaborer des normes internationales concernant la spécification, les caractéristiques fonctionnelles et les méthodes d'essais de l'équipement électrique et électronique utilisé pour la détection et la mesure des rayonnements ionisants et de la radioactivité, pour les besoins de radioprotection".

Les présidents du SC 45 B ont été MM. RISPOLI (Italie) de 1967 à 1979 et WHITE (Royaume-Uni) depuis 1980.

Il est important de noter que le Comité d'Etudes 45 et ses Sous-Comités 45 A et 45 B travaillent en liaison étroite avec d'autres organismes internationaux tels que l'ISO (CE 85), l'AIEA, la CIPR, la CIUMR, l'OIML et l'OMS.

B.2 Publications et Travaux

A ce jour le Comité 45 a fait publier près de 85 normes représentant près de 1850 pages imprimées et concernant l'instrumentation nucléaire. Près de la moitié de ces normes concernent les réacteurs producteurs d'énergie tant sur le plan du contrôle-commande que de la radioprotection.

L'ensemble de ces normes couvre tous les aspects de l'instrumentation, la terminologie, les principes généraux, les normes de construction, les caractéristiques et les méthodes d'essais. Elles sont cependant limitées à l'instrumentation utilisant les outils électroniques et électriques et aux capteurs soumis aux radiations. Les actionneurs sont considérés comme des organes à prédominance mécanique, les normes s'arrêtent donc aux bornes d'entrées et aux sorties des signaleurs d'état de ces actionneurs.

En ce qui concerne le travail en préparation, les annexes 4 et 5 indiquent les travaux en cours et futurs à l'intérieur du Comité et de ses Sous-Comités. Il n'est pas généralement assuré que chacun des thèmes ainsi présenté aboutisse à une norme.

B.3 Impact des travaux et liaisons

Une enquête effectuée en 1979 auprès des 11 pays les plus représentatifs en application de l'énergie nucléaire a montré que dans la moitié de ces pays les normes CEI sur les installations électronucléaires sont utilisées exclusivement comme telles, l'autre moitié applique simultanément et souvent préférentiellement des normes nationales. Les normes nationales s'inspirent souvent des normes CEI ; il est également exact que les normes CEI s'inspirent de pratiques ou normes nationales chaque fois que cela est possible et remporte un consensus suffisant.

Depuis maintenant six années la CEI et l'AIEA, qui élabore ses propres normes de sûreté nucléaire (NUSS Programme), collaborent à tous les échelons de travail pour coordonner leurs travaux, éviter des duplications et bien entendu des contradictions.

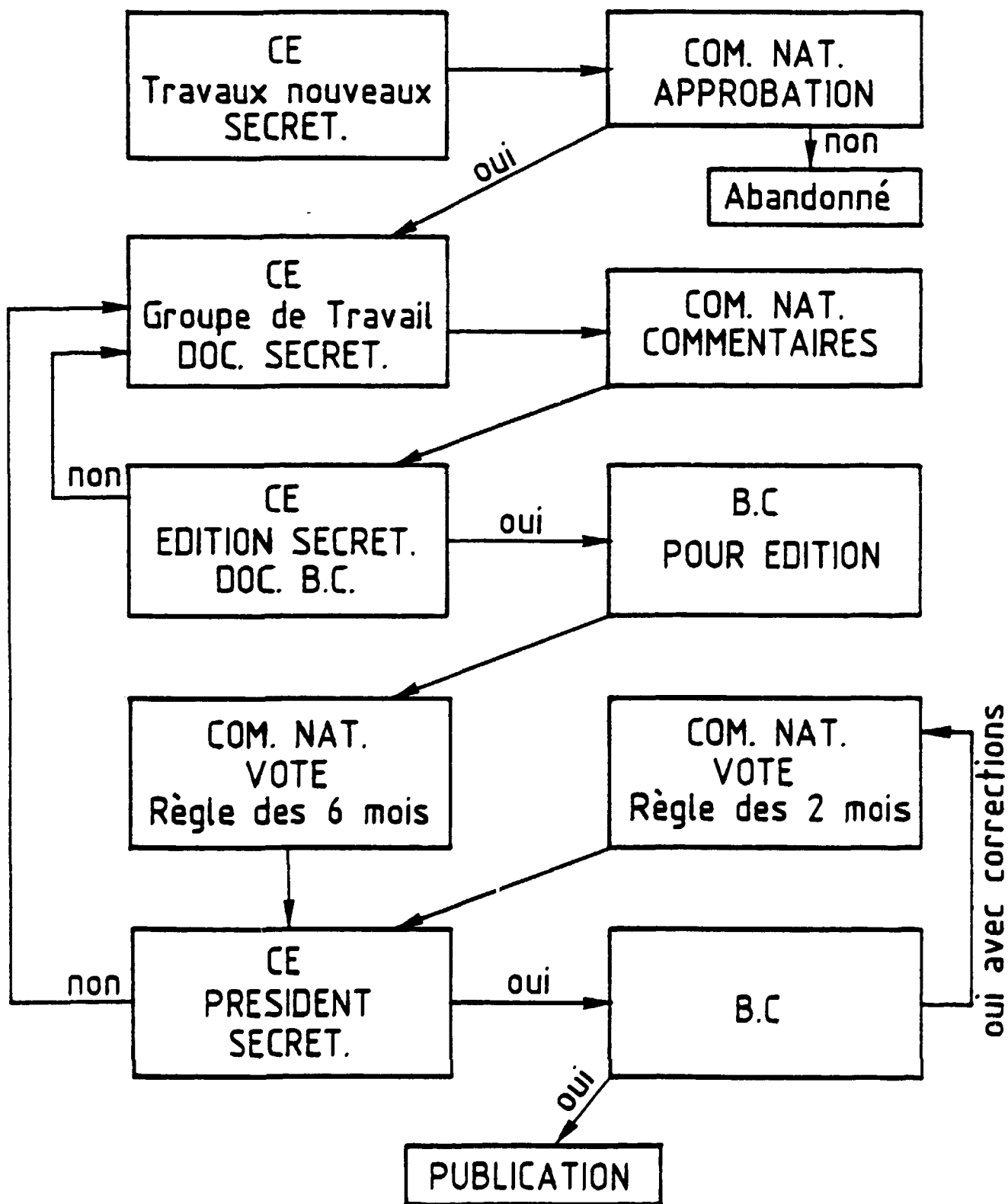
C. CONCLUSION

Beaucoup de travail a été fait avec succès. Ce travail difficile et souvent ingrat s'accompagne fort heureusement d'un très fructueux échange de vues entre experts. A côté de la normalisation officielle souvent longue à venir et quelquefois décevante, s'élaborent des contacts internationaux et se tissent des liens amicaux qui ne sont pas sans influencer les idées et réalisations effectuées dans chaque pays participant. Ce sous-produit de la normalisation ne doit pas être ignoré ni sous-estimé car il est très souvent générateur d'échanges harmonieux dans les domaines commerciaux, techniques et scientifiques, base et but de la normalisation internationale.

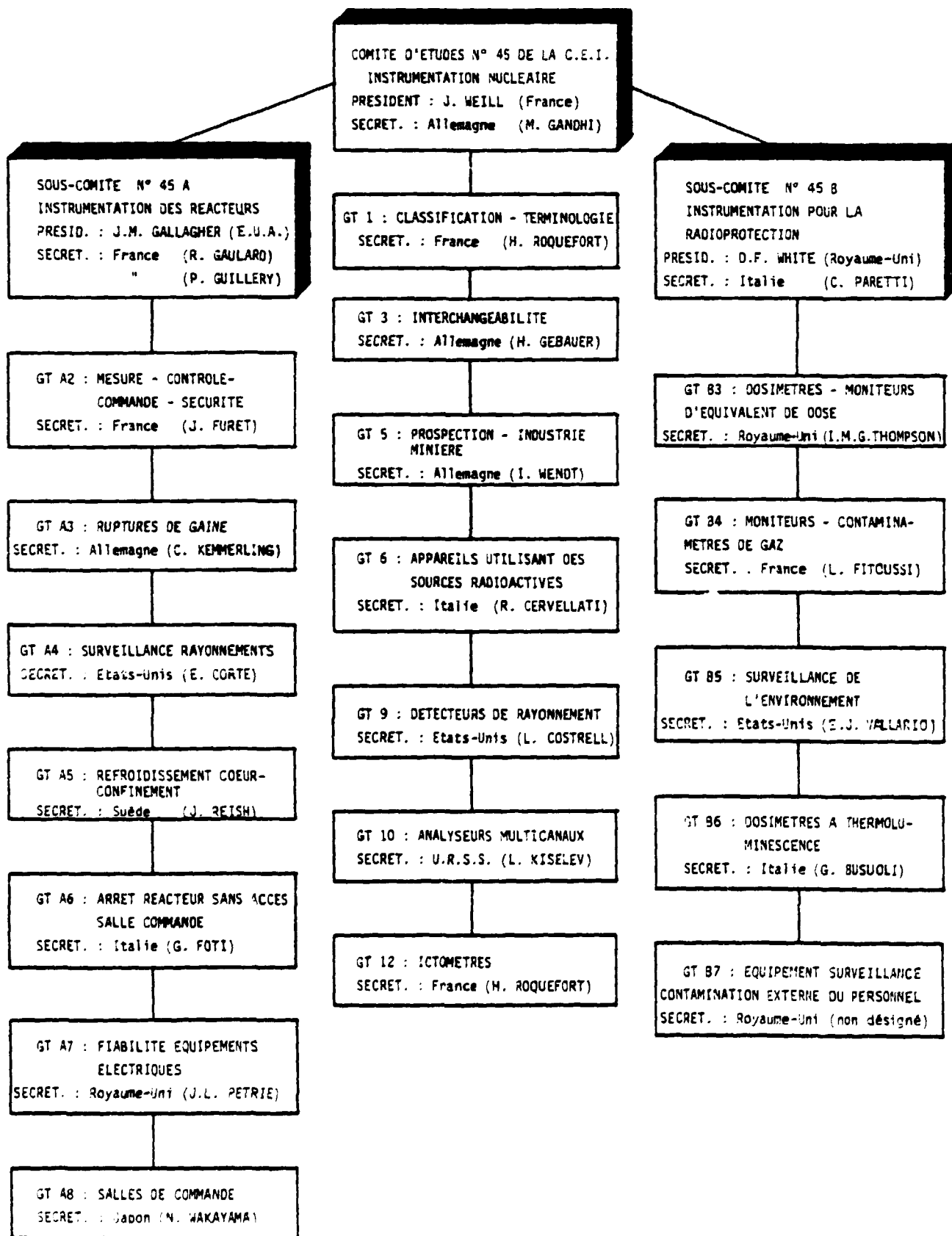
Pour sa part, le CE 45 a participé à cet effort avec 85 publications (Annexes 6, 7 et 8).

ANNEXE 1

PREPARATION D'UNE NORME CEI



ANNEXE N° 2



ANNEXE N° 3

REUNIONS DU COMITE D'ETUDES N° 45

de 1961 à 1982

Liste des pays hôtes et nombre de réunions

P A Y S	REUNIONS	P A Y S	REUNIONS
U.S.A.	3	ROUMANIE	1
ALLEMAGNE	2	U.R.S.S.	1
FRANCE	2	AUTRICHE	1
SUISSE	1	SUEDE	2
ITALIE	2	POLOGNE	1
HOLLANDE	1	JAPON	1
GRANDE BRETAGNE	1	YOUgosLAVIE	1
ISRAEL	1		

Liste chronologique des réunions

A N N E E	V I L L E	A N N E E	V I L L E
1961	ROUEN	1973	LA HAYE
1962	BRUNSWICK	1974	MILAN
1963	VENISE	1975	SAN DIEGO
1964	GENEVE	1976	-
1965	NEW-YORK	1977	BADEN-BADEN
1966	TEL-AVIV	1978	NICE
1967	STOCKHOLM	1979	VARSOVIE
1968	VIENNE	1980	STOCKHOLM
1969	MOSCOU	1981	TOKYO
1970	WASHINGTON	1982	DUBROVNIK
1971	BUCAREST		
1972	LONDRES		

Nota : Le CE 45 a été créé lors de la réunion plénière de la CEI en 1960, à NEW-DELHI (Inde).

ANNEXE N°4

PROGRAMME DES TRAVAUX EN COURS DU CE 45 ET SES SOUS-COMITES 45 A ET 45 B

(JUIN 1983)

- Modifications aux chapitres 391 et 392 du VEI : Termes généraux concernant la terminologie et les unités de radioprotection (CE 45/GT1).
- Révision des définitions relevées sur différents documents antérieurs du CE 45 (CE 45/GT1).
- Examen des définitions relevées sur les documents de l'A.I.E.A. : Guide de sûreté n° 50-SG-D3 et Code de bonne pratique n° 50-C-D (CE 45/GT1).

- Basic temps-réel pour CAMAC (CE 45/GT3).
- Dimensions des coupelles utilisées dans les appareils d'électronique nucléaire (CE 45/GT3).
- Supplément aux normes CAMAC de la CEI (CE 45/GT3).
- Spécification pour interconnexion en logique ECL sur panneau avant (CE 45/GT3).
- Mise à jour des documents CAMAC de la CEI (CE 45/GT3).

- Méthode générale d'étalonnage des instruments de prospection (CE 45/GT5).
- Instrumentation aéroportée pour la mesure de la radioactivité terrestre (CE 45/GT5).

- Systèmes de mesure de rayonnements ionisants avec traitement analogique ou numérique du signal pour mesures d'épaisseurs (CE 45/GT6).
- Systèmes de mesure de niveau utilisant des rayonnements ionisants, à sortie continue ou pouvant être interrompue (Mise à jour de la Publication 346) (CE 45/GT6).
- Révision de la Publication 476 de la CEI : Appareils électriques de mesure utilisant des sources radioactives (CE 45/GT6).

- Procédures d'essais normalisés pour spectromètres d'énergie X à semicteur (CE 45/GT9).
- Méthodes d'essais des semicteurs pour particules chargées (Révision de la Publication 333 de la CEI) (CE 45/GT9).
- Mise à jour et combinaison de la Publication 430 : Méthodes d'essais des semicteurs gamma au germanium, et de la Publication 656 : Méthodes d'essais pour semicteur au germanium de haute pureté pour rayonnements X et gamma (CE 45/GT9).
- Révision de la Publication 340 de la CEI : Méthodes d'essais des amplificateurs et préamplificateurs pour semicteurs, pour rayonnements ionisants (CE 45/GT9).

- Méthodes d'essais des analyseurs multicanaux utilisés en mode multiéchelle (CE 45/GT10).
- Révision de la Publication 659 : Méthode d'essai pour les analyseurs d'amplitude multicanaux (CE 45/GT10).
- Analyse biparamétrique (CE 45/GT10).
- Analyse multiparamétrique par multiplexage (multi-entrées) (CE 45/GT10).
- Restaurateurs de ligne de base (CE 45/GT10).
- Correcteurs de temps actif (CE 45/GT10).
- Générateurs d'impulsions pour essais des analyseurs multicanaux (CE 45/GT10).

- Sous-ensembles complémentaires des ictomètres (CE 45/GT12).
- Instrumentation de mesure des fluctuations (CE 45/GT12).
- Réactimètres (CE 45/GT12).

- Ensembles de traversées électriques dans les structures de confinement des centrales nucléaires (SC 45A/GTA2).
- Perturbations électromagnétiques dans l'instrumentation nucléaire - Caractéristiques et méthodes d'essais (SC 45A/GTA2).
- Qualification des équipements électriques liés à la sûreté, destinés aux centrales électronucléaires (SC 45A/GTA2).
- Qualification de l'équipement électrique lié à la sûreté et soumis aux séismes (SC 45A/GTA2).
- Surveillance des corps migrants dans le circuit primaire. Caractéristiques et méthodes d'essai (SC 45A/GTA2).

- Instrumentation selon la technique de Campbell (SC 45A/GTA2).

- Mesure de l'humidité dans le circuit primaire des H.T.G.R. - Caractéristiques et méthodes d'essais (SCE 45A/GTA2).
- Système d'affichage, par ordinateur, des paramètres de sûreté des centrales nucléaires (SC 45A/GTA2).
- Temps de réponse des capteurs (SC 45A/GTA2).

- Logiciels pour ordinateurs dans le système de sûreté des centrales nucléaires (SC 45A/GTA3).
- Ordinateurs numériques programmés importants pour la sûreté des centrales nucléaires (SC 45A/GTA3).
- Systèmes multiplexeurs à distance pour les centrales nucléaires (SC 45A/GTA3)

- Equipement pour la surveillance des rayonnements des fluides de processus dans les conditions normales de fonctionnement des réacteurs nucléaires à eau légère (SC 45A/GTA4).
- Equipement de surveillance des rayonnements gamma de haute intensité en conditions d'incident et d'accident (SC 45A/GTA4).
- Equipement de surveillance des rayonnements en conditions d'accident dans les centrales à eau légère. Principes et caractéristiques à la conception (SC 45A/GTA4).
- Equipement de surveillance des rayonnements dans les effluents gazeux, en conditions d'accident (SC 45A/GTA4).
- Surveillance des rayonnements des flux de processus en conditions d'accident (SC 45A/GTA4).
- Surveillance des rayonnements dans l'air (en conditions normales et d'accident) (SC 45A/GTA4).
- Conception, localisation et mise en pratique de la surveillance gamma d'une zone, en conditions normales (SC 45/GTA4).

- Surveillance de l'enceinte de confinement, afin d'éviter les accidents, dans les centrales à eau légère (SC 45A/GTA5).
- Surveillance du réfrigérant du coeur dans les PWR (SC 45A/GTA5).

- Arrêt du réacteur sans accès à la salle de commande principale (SC 45A/GTA6).

- Fiabilité de l'équipement électrique des systèmes de sûreté des réacteurs (SC 45A/GTA7).

- Salles de commande (SC 45A/GTA8).

- Débitmètres portables d'équivalent de dose neutronique pour usages en radioprotection (SC 45B/GTB3).
- Mesureurs d'équivalent de dose et de débit d'équivalent de dose bêta, X et gamma, utilisables en radioprotection (SC 45B/GTB3).
- Dose équivalente et débitmètre de dose équivalente pour la radioprotection et pour rayonnements X, bêta et gamma comprenant une composante d'énergie supérieure à 4 MeV (SC 45B/GTB3).

- Mesureur portable de l'énergie alpha potentielle pour mesures instantanées dans les mines (SC 45B/GTB4).
- Equipement de surveillance en continu des radionucléides bêta et gamma dans les effluents liquides (SC 45B/GTB4).
- Equipement pour le contrôle de la radioactivité des effluents gazeux dans les conditions accidentelles et post-accidentelles (SC 45B/GTB4).
- Equipement pour la mesure et la surveillance des aérosols transuraniens dans les cheminées, en conditions normales (SC 45B/GTB4).

- Equipement d'alarme pour les accidents de criticité (SC 45B/GTB5).
- Dosimètres portables ou à poste fixe de dose absorbée, de rayonnements X ou gamma, pour mesure du taux de dose dans l'air (Partie I). (CE 45/GTB5).
- Instrument portable de mesure de dose et débit de dose élevés bêta et gamma pour les situations d'urgence, pour la radioprotection (SC 45B/GTB5).
- Appareil portable ou à poste fixe de mesure du débit de dose X ou gamma absorbée dans l'air pour les mesures dans l'environnement (SC 45B/GTB5).
- Equipement pour la surveillance des halogènes radioactifs dans l'atmosphère (SC 45B/GTB5).
- Equipement pour la surveillance des particules radioactives dans l'environnement (SC 45B/GTB5).
- Lecteurs de dosimètres thermoluminescents pour le personnel et l'environnement (SC 45B/GTB6).
- Equipement pour le contrôle de la contamination externe sur le corps, les extrémités et les vêtements du personnel (SC 45B/GTB7).

ANNEXE N°5

PROGRAMME DES TRAVAUX FUTURS ET DECISIONS S'Y RAPPORTANT

(JUIN 1983)

Travaux déjà approuvés comme travaux futurs et qui sont en cours d'étude ou vont l'être au niveau du Groupe de Travail :

- Révision des définitions relevées sur différents documents antérieurs du CE 45 (CE 45/GT1).
- Examen des définitions relevées sur les documents de l'AIEA : Guide de Sécurité n° 50-SG-D3 et Code de bonne pratique n° 50-C-D (CE 45/GT1).
- Mise à jour des documents CAMAC (CE 45/GT3).
- Instrumentation aéroportée pour la mesure de la radioactivité terrestre (CE 45/GT5).
- Systèmes de mesure de niveau utilisant des rayonnements ionisants à sortie continue ou pouvant être interrompue (mise à jour de la Publication 346) (CE 45/GT6).
- Révision de la Publication 476 de la CEI : Appareils électriques de mesure utilisant des sources radioactives (CE 45/GT6).
- Mise à jour et combinaison de la Publication 430 (Méthodes d'essais des semicteurs gamma au germanium) et de la Publication 656 (Méthodes d'essais pour semicteurs au germanium de haute pureté pour rayonnements X et gamma) (CE 45/GT9).
- Révision de la Publication 340 : Méthodes d'essais des amplificateurs et préamplificateurs pour semicteurs pour rayonnements ionisants (CE 45/GT9).
- Révision de la Publication 659 : Méthodes d'essai pour les analyseurs d'amplitude multicanaux (CE 45/GT 10).
- Analyse biparamétrique (CE 45/GT 10).
- Analyse multiparamétrique par multiplexage (CE 45/GT 10).
- Restaurateurs de ligne de base (CE 45/GT 10).
- Correcteurs de temps actif (CE 45/GT 10).
- Générateurs d'impulsions pour essais des analyseurs multicanaux (CE 45/GT 10).

- Instrumentation de mesure des fluctuations (CE 45/GT 12).
- Réactimètres (CE 45/GT 12).
- Perturbations électromagnétiques dans l'instrumentation nucléaire - Caractéristiques et méthodes d'essais (SC 45A/GT A2).
- Surveillance des corps migrants dans le circuit primaire (SC 45A/GT A2).
- Instrumentation suivant la technique de Campbell (SC 45A/GT A2).
- Mesure de l'humidité à l'intérieur de l'enceinte de confinement des HTGR. Caractéristiques et méthodes d'essais (SC 45A/GT A2).
- Calculateurs numériques programmés portant sur la sûreté des centrales nucléaires (SC 45A/GT A3).
- Equipement pour la surveillance des rayonnements des flux de processus en conditions d'accident (SC 45A/GT A4).
- Equipement de surveillance des rayonnements en conditions d'accident dans les centrales à eau légère - Principes et caractéristiques à la conception (SC 45A/GT A4).
- Equipement de surveillance des rayonnements dans les effluents gazeux, en conditions d'accident (SC 45A/GT A4 conjointement avec SC 45B/GT B4).
- Equipement de surveillance des rayonnements gamma de haute intensité en conditions d'incident et d'accident (SC 45A/GT A4).
- Surveillance du réfrigérant du coeur dans les PWR (SC 45A/GT A5).
- Fiabilité de l'équipement électrique des systèmes de sûreté des réacteurs (SC 45A/GT A7).
- Salles de commande (SC 45A/GT A8).
- Dose équivalente et débitmètre de dose équivalente pour la radioprotection et pour les rayonnements X, bêta et gamma comprenant une composante d'énergie supérieure à 4 MeV (SC 45B/GT B3).
- Equipement pour la surveillance de la radioactivité des effluents gazeux pendant et après les conditions d'urgence (SC 45B/GT B4 et SC 45A/GT A4).
- Equipements pour la mesure et la surveillance des aérosols transuraniens dans les cheminées en conditions normales (SC 45B/GT B4).
- Dosimètres portatifs ou fixes de dose de rayonnement X ou gamma absorbée pour la mesure de dose dans l'air environnant (partie II) (SC 45B/GT B5).
- Equipement pour la surveillance d'halogène radioactif dans l'atmosphère (SC 45B/GT B5).
- Equipement pour la surveillance des particules radioactives dans l'environnement (SC 45B/GT B5).

ANNEXE N° 6

PUBLICATIONS DE LA CEI PREPAREES PAR LE COMITE D'ETUDES N° 45

(Hors Instrumentation Réacteur et Radioprotection)

- 50(391)(1975) VEI Détection et mesure par voie électrique des rayonnements ionisants.
- 50(392)(1976) Instrumentation nucléaire - Complément au chapitre 391.
- 181(1964) Inventaire d'appareils électriques de mesure utilisés en relation avec les rayonnements ionisants.
Modification n° 1 (1967).
- 181A(1965) Premier complément.
- 181B(1966) Deuxième complément
- 201(1965) Sources d'alimentation des appareils portatifs de prospection de matières radioactives.
- 248(1967) Diamètre extérieur des coupelles porte-source utilisées dans les appareils d'électronique nucléaire.
- 248A(1973) Premier complément : Hauteur des coupelles porte-source.
- 248-2(1979) Dimensions des coupelles utilisées en instrumentation nucléaire pour les mesures de radioactivité.
Deuxième partie : Coupelles plates et coupelles creuses à rebord.
- 253(1967) Alimentation des appareils de prospection radiométrique portés par véhicules aéronautiques ou terrestres.
- 256(1967) Diamètres extérieurs des sondes cylindriques pour détection de rayonnement, contenant des tubes compteurs de Geiger-Müller ou proportionnels ou des détecteurs à scintillation.
- 293(1968) Tensions d'alimentation pour appareils nucléaires à transistors.
- 293A(1970) Premier complément : Alimentations stabilisées à courant continu - Tolérances sur les tensions
- 297(1969) Dimensions des panneaux et bâtis (pour appareils d'électronique nucléaire).
- 313(1969) Connecteurs coaxiaux utilisés en instrumentation nucléaire.
- 323(1970) Domaines de tension analogique et niveaux logiques pour appareils nucléaires alimentés par le réseau.
Modification n° 1 (1974).
- 333(1970) Méthodes d'essais des détecteurs semiconducteurs pour rayonnements ionisants.
- 340(1979) Méthodes d'essais des amplificateurs pour semicteurs pour rayonnements ionisants.
- 346(1971) Relais de tout-ou-rien à radioélément (terminologie, classification, méthodes d'essais).

- 405(1972) Appareils nucléaires : Prescriptions de construction pour la protection individuelle contre les rayonnements ionisants.
- 412(1973) Dimensions normales de scintillateurs.
- 421(1973) Radiamètres portatifs de prospection à tube compteur de Geiger-Müller (appareils à lecture linéaire).
- 430(1973) Méthodes d'essais des semicteurs γ au germanium.
- 460(1974) Radiamètres portatifs de prospection à scintillateur γ (appareils à lecture linéaire).
- 462(1974) Méthodes d'essais normalisées des tubes photomultiplicateurs utilisés dans les ensembles de comptage à scintillation.
- 476(1974) Appareils électriques de mesure utilisant des sources radioactives.
- 482(1975) Dimensions des tiroirs d'appareils électroniques (pour appareils d'électronique nucléaire).
- 498(1975) Connecteurs coaxiaux de haute tension utilisés en instrumentation nucléaire.
- 516(1975) Système modulaire d'instrumentation pour le traitement de l'information système CAMAC.
- 527(1975) Amplificateurs pour courant continu ; caractéristiques et méthodes d'essais.
- 547(1976) Tiroirs et châssis de 19 pouces basés sur les systèmes NIM (pour appareils d'électronique nucléaire).
- 552(1977) Système CAMAC - Organisation de système multichâssis. Spécification de l'Interconnexion de branche et du contrôleur de châssis type A1.
- 557(1982) Terminologie CEI sur les réacteurs nucléaires.
- 576(1977) Equipement portatif de radiocarottage (jusqu'à 300 m) : Caractéristiques générales.
- 577(1977) Epaisseurmètres par rayonnement ionisant pour matériaux sous forme de feuilles, de revêtements ou de laminés.
- 578(1977) Analyseurs d'amplitude multicanaux. Types, principales caractéristiques et prescriptions techniques.
- 582(1977) Dimensions des flacons utilisés dans les ensembles de comptage à scintillateur liquide.
- 583(1977) Dimensions des tubes à essai en verre ou en plastique pour mesures de la radioactivité.
- 583A(1981) Premier complément.
- 596(1978) Définitions relatives aux méthodes d'essais de semicteurs et d'ensembles de comptage à scintillation.
- 600(1979) Equipement d'estimation et de triage de minerais radioactifs en sortie de mine par unité d'extraction.
- 640(1979) Système CAMAC - Interface pour Interconnexion de Branche Série.
- 650(1979) Ictomètres analogiques. Caractéristiques et méthodes d'essai.

- 656(1979) Méthodes d'essai pour semicteurs au germanium de haute pureté pour rayonnements X et gamma.
- 659(1979) Méthodes d'essai pour les analyseurs d'amplitude multicanaux.
- 677(1980) Transferts de bloc dans les systèmes CAMAC.
- 678(1980) Définitions de termes CAMAC dans les publications de la CEI.
- 692(1980) Densimètres à rayonnements ionisants. Définitions et méthodes d'essais.
- 697(1981) Détermination du rendement d'un semicteur gamma au germanium à l'aide d'un récipient de forme enveloppante normalisé.
- 713(1981) Sous-programmes CAMAC.
- 729(1982) Contrôleurs multiples dans un châssis CAMAC.
- 741(1982) Analyseurs d'amplitude de multicanaux : Normes pour les convertisseurs temps-amplitude.

ANNEXE N° 7

PUBLICATIONS DE LA CEI PREPAREES PAR LE COMITE D'ETUDES N° 45

Instrumentation Réacteurs

(Sous-Comité d'Etudes n° 45 A)

- 231(1967) Principes généraux de l'instrumentation des réacteurs nucléaires.
231A(1969) Premier complément.
231B(1972) Deuxième complément : Principes de l'instrumentation des réacteurs de puissance à eau ordinaire bouillante et à cycle direct.
231C(1974) Troisième complément : Instrumentation des réacteurs refroidis au gaz et modérés au graphite.
231D(1975) Quatrième complément : Principes de l'instrumentation des réacteurs à eau sous pression.
231E(1977) Cinquième complément : Principes de l'instrumentation des réacteurs de puissance à haute température refroidis par gaz et à cycle indirect (HTGR).
231F(1977) Sixième complément : Réacteurs générateurs de vapeur, à cycle direct, modérés à l'eau lourde.
231G(1977) Septième complément : Réacteurs rapides refroidis par métal liquide.
232(1966) Caractéristiques générales de l'instrumentation des réacteurs nucléaires.
295(1969) Caractéristiques et méthodes d'essais des périodémètres à courant continu.
515(1975) Détecteurs de rayonnement pour l'instrumentation et la protection des réacteurs nucléaires ; caractéristiques et méthodes d'essais.
568(1977) Appareillage de mesure du débit de fluence neutronique dans le coeur des réacteurs de puissance.
639(1979) Réacteurs nucléaires. Utilisation du système de protection à d'autres fins que la sécurité.
643(1979) Application des calculateurs numériques à l'instrumentation et à la conduite des réacteurs nucléaires.
671(1980) Essais périodiques et surveillance du système de protection des réacteurs nucléaires.
709(1981) Séparation dans le système de protection des réacteurs.
737(1982) Mesures de température en coeur ou dans l'enveloppe primaire des réacteurs nucléaires de puissance.
Caractéristiques et méthodes d'essais.

ANNEXE N° 8

PUBLICATIONS DE LA CEI PREPAREES PAR LE COMITE D'ETUDES N° 45

Instrumentation Radioprotection

(Sous-Comité d'Etudes n° 45 B)

- 325(1981) Contaminamètres et moniteurs de contamination alpha, bêta, alpha-bêta.
- 395(1972) Débitmètres et moniteurs de débit d'exposition portatifs de rayonnement X ou gamma utilisés en radioprotection.
- 463(1974) Débitmètres et moniteurs de débit d'exposition portatifs de rayonnement X ou gamma de faible énergie utilisés en radioprotection.
- 504(1975) Moniteurs et signaleurs de contamination des mains ou des pieds ou des deux.
- 532(1976) Débitmètres d'exposition, signaleurs et moniteurs de débit d'exposition à poste fixe pour les rayonnements X ou gamma d'énergies comprises entre 80 keV et 3 MeV.
- 579(1977) Contaminamètres et moniteurs de contamination d'aérosols radioactifs.
- 710(1981) Equipements mesureurs et moniteurs de tritium atmosphérique utilisés pour la radioprotection.