

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

COM(69) 350 - ANNEXE TECHNIQUE N° 13

Bruxelles, le 30 avril 1969

"ACTIVITÉS FUTURES D'EURATOM"

Annexe technique n° 13

V. 3 BUREAU COMMUNAUTAIRE DE RÉFÉRENCES

- Bureau communautaire de référence (B.C.R.)
- Annexes

COM(69) 350

ANNEXE TECHNIQUE No 13

V.3 BUREAU COMMUNAUTAIRE DE REFERENCES

- Bureau communautaire de références (B.C.R.)
- Annexes

BUREAU COMMUNAUTAIRE DE REFERENCES
(B.C.R.)

Cette proposition ne constitue qu'un cadre décrivant plutôt des types d'activité et leurs secteurs d'application. Le large éventail des problèmes ne nous autorisant pas à présenter, sans la participation des pays membres, un programme détaillé, il est demandé de constituer le plus rapidement possible un Comité de Tutelle qui établira les lignes d'action du B.C.R. et en tracera les perspectives d'évolution.

I. BUT ET DESCRIPTION DE L'ACTIVITE

Nous proposons la mise sur pied progressive d'un organisme, similaire par certains aspects, aux NBS et FDA américains, chargé d'activités de service public susceptible d'avoir des répercussions croissantes tant sur le plan économique, technique et scientifique que sur celui d'une politique de la santé publique. Le B.C.R. fera contre-poids au quasi monopole du NBS tout en complétant la liste et le volume de ses activités.

Cependant le B.C.R. est envisagé ici exclusivement en tant qu'instrument technique n'ayant pas pour rôle de prendre des initiatives en matière de prescriptions d'ordre public, légales ou réglementaires. Les secteurs retenus dans notre description des activités du B.C.R. sont:

- Matériaux Techniques,
- Machines et Structures,
- Electronique,
- Données intégrales en matière de physique
des réacteurs,
- Alimentation et Pharmacie.

Cette action technique sera complétée par une activité de traitement des données et de diffusion de l'information.

Les principaux objectifs qui motivent actuellement la proposition B.C.R., sont les suivants:

- Apporter une assistance technique à la Commission dans la tâche définie par les traités: élimination des entraves techniques aux échanges commerciaux, rapprochement des législations, etc....
- Contribuer à l'établissement de données scientifiques et techniques permettant d'assurer plus efficacement la protection des populations et, en particulier, du consommateur.
- Apporter une aide à l'industrie et aux organismes de recherche en mettant à leur disposition des échantillons de référence et en contribuant à définir des méthodes de mesure standardisées adaptées aux besoins.
- Assurer, grâce à une concertation, la convergence des efforts d'organismes dont la vocation est, sur certains points, analogue à celle du B.C.R.

Une première phase des activités du B.C.R. pourrait s'échelonner, pour fixer les idées, sur une période de cinq ans. Il s'agirait d'une adaptation progressive aux besoins et d'un rodage des mécanismes de fonctionnement. Le choix précis des activités et de leur volume sera certainement guidé par les manifestations d'intérêt et par les demandes émanant de la clientèle du B.C.R., service public.

Cependant, en ce qui concerne l'année 1970, un certain nombre d'activités de mise en route possibles, avec les moyens actuels du centre d'Ispra ont déjà été répertoriées et constituent un échantillonnage presque complet des différents secteurs d'activité du B.C.R. [citons entre autres, les activités de L'INDAC (Integral Nuclear Data Center) et de l'ESIS (European Shielding Information Service)].

I.1. Matériaux Techniques

I.1.1. Considérations générales

Le B.C.R. consacrerait son activité au développement et à la sélection de méthodes de mesure en vue de la caractérisation des matériaux et de la production de standards, c'est-à-dire d'échantillons de référence, ainsi que de substances pures, de monocristaux, etc.... dans le but de répondre aux besoins croissants de l'industrie et de la recherche. Par matériaux techniques on entend toutes les substances élaborées entrant directement dans la fabrication d'objets ayant une fonction déterminée ou participant à leur utilisation (tôles, lubrifiants par exemple).

Par caractérisation, nous entendons (voir par exemple le rapport du National Research Council AD 649 941: Characterization of Materials) un ensemble de données répondant aux conditions suivantes:

- décrire la composition d'un matériau déterminé, ainsi que sa structure et sa morphologie avec leurs défauts;
- se rapporter à un procédé de préparation, à l'étude de propriétés ou à une utilisation particulière du matériau;
- être suffisantes pour la reproduction du matériau.

Si l'on se réfère au contrôle analytique de très nombreux processus de production, notamment dans l'industrie métallurgique, on constate qu'il utilise le plus souvent des méthodes comparatives dont l'étalonnage requiert un standard ou échantillon de référence bien caractérisé.

On distingue généralement deux classes de standards:

- les standards primaires garantis par un organisme officiel;
- les standards secondaires, produits par des industries ou des laboratoires dans le but principal de couvrir leurs besoins propres, sans garantie officielle.

Un standard peut être caractérisé, non plus chimiquement, mais au point de vue d'une ou plusieurs propriétés physiques et/ou mécaniques déterminées.

Quant à la caractérisation technologique, elle sera examinée dans le secteur machines et structures. Enfin, pour situer l'importance du problème, on note que la production des standards a justifié dès 1901 la création aux U.S.A. du N.B.S.

I.1.2. Activités prévues

1. Sélection et développement de méthodes et caractérisation des matériaux.

- a) En vue de la caractérisation chimique, le B.C.R. développerait les moyens nécessaires non seulement pour l'analyse élémentaire mais aussi pour l'analyse isotopique, l'analyse moléculaire et celle des types de liaison, des fonctions, des radicaux. Les méthodes à développer en priorité seront choisies en fonction des besoins de la production des standards indiqués dans l'annexe I. On propose, en particulier, pour les solides, d'améliorer les méthodes de dosage des gaz et d'analyse ponctuelle spécialement en ce qui concerne les éléments légers.

Dans l'ensemble, un effort important serait à consacrer au dosage des traces en général (méthodes radiochimiques, électrochimiques, spectrométriques), à l'amélioration de la précision des techniques tant conventionnelles que d'avant-garde et au dosage direct des molécules dans des mélanges plus ou moins complexes [par ex.: dosage de UC, C, UO₂, UC ou U dans le système U(O,C)]. L'automatisation et la connexion à un calculateur des méthodes "physiques" d'analyse doivent être largement développées; les méthodes chimiques, qui sont souvent des cas d'espèce, ne sont pas à négliger.

- b) Pour ce qui est de la caractérisation physique et mécanique, on exclut explicitement une activité se rapprochant de la métrologie fondamentale et ayant trait à des mesures directes très raffinées.

Le B.C.R. ferait un effort particulier pour l'amélioration des techniques métallographiques, diffracto-graphiques, en vue de décrire avec une précision croissante, la morphologie et la structure cristalline des matériaux solides. On peut mentionner, par exemple, la généralisation de l'examen en couche mince par transmission des matériaux métalliques au microscope électronique.

Simultanément, un effort notable devrait porter sur la caractérisation physique et mécanique des corps purs solides en fonction d'un désordre cristallin et d'un taux d'impuretés croissants, dans le but d'établir une relation toujours plus étroite entre les propriétés mécaniques et physiques des matériaux et leur description métallographique.

- c) Le B.C.R. grâce à son activité de comparaison et de sélection de méthodes de mesure (en collaboration avec d'autres laboratoires spécialisés), contribuerait à l'augmentation et à la mise à jour de la gamme des méthodes normalisées comme celles proposées par l'ASTM, l'ISO etc.... Ceci s'avère particulièrement nécessaire lorsque la mesure de la grandeur physique est susceptible de dépendre fortement de la technique utilisée, comme c'est le cas, par exemple, de la viscosité.

2. Standards, substances pures et monocristaux.

- a) Dans un premier temps, le B.C.R. accorderait un certificat de garantie à des standards secondaires qui feront l'objet de campagnes circulaires de mesures et d'analyses dans différents laboratoires; les résultats de ses campagnes seront interprétés statistiquement.
- b) Dans un second temps, le B.C.R. développerait et mettrait sur le marché des standards de matériaux nouveaux comme ceux suggérés en annexe I.
- c) On a vu quel usage le B.C.R. ferait de substances pures (I.1.2.2.b) et de monocristaux. Il en existe une quantité d'autres usages (semi-conducteurs pour l'électronique par exemple, voir aussi l'annexe I) et le B.C.R. interviendrait dans leur production, au moins pour les laboratoires de recherches, dans un premier temps. Le B.C.R. caractériserait et garantirait aussi ces produits. La caractérisation porterait au moins sur les propriétés suivantes:
- teneur en impuretés et stoechiométrie;
 - paramètres du réseau cristallin;
 - conductibilité thermique, résistivité;
 - propriétés opto-électroniques;
 - densité de dislocations dans les monocristaux (voir travaux du groupe ad hoc OCDE sur la caractérisation des matériaux purs).

I.2. Machines et Structures

I.2.1. Considérations générales

Le B.C.R. consacrerait son activité à la caractérisation technologique des matériaux et aux critères de choix et d'interprétation des méthodes d'essais techniques.

Ces travaux pourraient constituer les bases d'une harmonisation des "règles de l'art" et des spécifications techniques, règles et spécifications nécessaires à la passation de tout marché.

S'agissant en effet d'objets fabriqués destinés à remplir une fonction déterminée (installation de génie chimique, machine, ouvrage d'art etc....) se posent en effet deux catégories de problèmes: ceux qui ont trait au choix et au façonnage des matériaux en vue de la fabrication de ces objets et ceux qui ont trait à la vérification de leur aptitude à remplir leur fonction.

I.2.2. Activités prévues

1. Caractérisation technologique.

- a) Le B.C.R. étudierait les problèmes de compatibilité spécialement en ce qui concerne la dégradation lente ou très lente des matériaux solides.

On se concentrerait donc:

- d'une part, sur le mécanisme des phénomènes de déformation et de décohesion (fatigue, fracture, fluage, plasticité) dans la masse du matériau soumis à des sollicitations variées;
- d'autre part, sur celui des phénomènes mécaniques et physico-chimiques de surface tels que lubrification, grippage, abrasion, corrosion. On étudiera tout spécialement ce qui a trait aux états et traitements de surface y compris les revêtements de toute sorte et l'on s'efforcera de fournir à leur sujet une caractérisation détaillée. On se concentrera plus spécialement sur les problèmes posés par les matériaux nouveaux ou en cours de développement et sur leurs conditions d'emploi extrêmes.

- b) Le B.C.R. s'occuperait des méthodes de détection non destructives des défauts rencontrés dans les matériaux solides; inclusions, fissures p. exemple, plus généralement toutes les irrégularités étrangères à la définition théorique du matériel. Ceci suppose dans la plupart des cas la mise au point de défauts standards sur un support approprié. Le B.C.R. travaillerait au développement de tels standards et le moment venu les mettrait sur le marché. Simultanément, le B.C.R. s'efforcerait de définir des critères de qualité adéquats pour différents types de matériaux en fonction de différents types d'emploi.
- c) Le B.C.R. recueillerait des données sur l'"usinabilité" ou la "façonnabilité" des matériaux en particulier quand il s'agirait de matériaux nouveaux ou de techniques nouvelles.
- d) D'une façon générale, le B.C.R. tiendrait à jour une caractérisation technologique détaillée d'un certain nombre de matériaux, en particulier de ceux qui sont destinés à répondre à des emplois particulièrement exigeants.

2. Méthodes d'essais techniques: choix et interprétation.

- a) Le B.C.R. établirait ou perfectionnerait théoriquement et grâce à des essais appropriés les critères de similitude s'appliquant à l'extrapolation des essais destructifs sur maquettes.
- b) Le B.C.R. étudierait les critères à suivre dans l'organisation et dans l'interprétation de contrôles effectués par essais destructifs statistiques.
- c) Le B.C.R. s'efforcerait de définir des méthodes d'essais non destructives susceptibles de limiter le domaine d'emploi idéal et la fiabilité du système étudié en tenant compte de la caractérisation des matériaux qui le composent.

- d) S'agissant de dispositifs ou de mécanismes ou encore de méthodes d'essais normalisés, le B.C.R. mettrait en évidence grâce à des essais systématiques appropriés le bien fondé des prescriptions. Priorité serait donnée aux cas où les normes établies par des organismes variés (en général nationaux) sont en contradiction sur des points importants.

I.3. Electronique

I.3.1. Considérations générales

Le B.C.R. jetterait les bases d'une standardisation du matériel électronique et de ses composants et mettrait au point des méthodes de contrôle de conformité.

Depuis 1961, le Service de Technologie Electronique du Centre d'Ispra assure le secrétariat du Comité International permanent ESONE. Ce Comité coordonne les plus importantes activités du domaine électronique dans les Pays Membres de la Communauté et d'autres pays. Il a également des contacts avec les U.S.A.

Le Comité a défini le système ESONE (électronique classique transistorisée) et, en 1968, le système CAMAC (électronique d'"interface" avec les ordinateurs). Ces deux systèmes sont entrés en application dans les pays participants au Comité.

La Technologie Electronique d'Ispra en collaboration avec le BCMN de Geel a largement contribué (essais sur modèles, construction de prototypes, discussions avec les industries de solutions proposées par Ispra ou par le BCMN) à des résultats.

I.3.2. Activités prévues

- a) Le B.C.R. établirait une nomenclature d'appareils électroniques strictement définis par des spécifications.
- b) Le B.C.R. développerait et définirait des méthodes d'essais en vue du contrôle de conformité avec les spécifications électroniques.

- c) Le B.C.R. préparerait la standardisation de modules-fonctionnels pour unités électroniques.

- d) Le B.C.R. participerait à l'opération de standardisation de l'électronique d'interface pour communication entre ordinateurs, en vue notamment de la création d'un réseau européen de téléinformatique (voir programme informatique).

I.4. Alimentation et Pharmacie (Protection du consommateur)

I.4.1. Considérations générales

Le B.C.R. centrerait l'essentiel de son effort sur l'identification, le dosage et l'élimination, dans les produits consommés par l'homme, des additifs et impuretés susceptibles d'avoir une action néfaste.

En effet, la production agricole et l'industrie alimentaire font de plus en plus appel à de nombreux produits jouant des rôles divers:

- destruction des insectes et des microorganismes;
- stimulation du développement des plantes et des animaux;
- conservation des denrées;
- modification de leur aspect, de leur goût, de leur consistance etc....

Ces substances et leurs produits de dégradation contaminent ces denrées et contribuent à la pollution de l'ambiance.

Par ailleurs, les produits de base entrant dans les préparations pharmaceutiques et cosmétiques contiennent des impuretés variables suivant leurs origines, impuretés dont la caractérisation et le rôle peuvent avoir échappé tant au producteur qu'au consommateur.

Enfin, les produits indispensables à l'étalonnage des méthodes et appareils de contrôle sont en nombre insuffisant et ne présentent pas toujours les garanties requises. Les laboratoires de recherches bio-médicales, gros consommateurs de produits parfois très complexes, se heurtent à fortiori aux mêmes difficultés.

I.4.2. Activités prévues

1. Evaluation, développement et automatisation des méthodes analytiques.
 - a) Des campagnes d'analyses circulaires, effectuées sur des échantillons sélectionnés et/ou des matériaux de référence et se basant sur des méthodes en exploitation, sont indispensables à leur évaluation, base de recommandations ultérieures sur leurs conditions d'emploi.
 - b) Les méthodes "multidetecion", susceptibles d'identifier et de doser sur un même échantillon un grand nombre de composés appartenant à une même famille, sont encore peu développées et nécessitent des laboratoires disposant d'un puissant équipement. L'effort de développement porterait sur:
 - les techniques d'échantillonnage et de traitement de l'échantillon en vue de procéder à un enrichissement sélectif des composés à doser;
 - les techniques hautement spécifiques, susceptibles d'identifier d'une manière univoque les constituants de l'échantillon. L'accent serait mis sur le couplage de la chromatographie en phase vapeur (séparation des constituants) avec la spectrométrie de masse ou la spectrométrie infra-rouge (identification des constituants).
 - c) Des améliorations continues seraient apportées à la précision, la rapidité, la sélectivité et aux limites de détection des méthodes de base: chromatographie en phase vapeur, chromatographie en couche mince, microdosage élémentaire, dosage des halogènes, du soufre, du phosphore.
 - d) Des détecteurs plus "spécifiques" que ceux actuellement sur le marché seront développés en connexion avec les techniques chromatographiques.

- e) Conséquence logique des opérations précédentes, l'automatisation serait poussée dans deux directions principales:
- automatisation de l'interprétation des résultats fournis par les méthodes "multidetecion" à l'aide de calculateurs (par ex.: comparaison des spectres de masse inconnus avec un "catalogue" de spectres);
 - pilotage des méthodes simples et éprouvées par de petites unités logiques. On obtiendrait ainsi, pour un nombre élevé d'analyses, des déterminations plus sûres et une meilleure reproductibilité.

2. Préparation de substances étalons et de produits très purs.

- a) Le B.C.R. s'appuyant sur le potentiel du CCR et en collaboration étroite avec les laboratoires et industries qualifiés, mettrait en route une fabrication de produits purs et étalons composites. L'annexe II, inspirée d'une enquête effectuée par le N.B.S. en 1968 auprès de 200 laboratoires, donne une liste de types de produits dont la mise sur le marché a paru souhaitable. L'accent serait mis, en premier lieu, sur le DDT et ses métabolites DDD et DDE, et les pesticides phosphorés du type Demeton, Malathion, Parathion et surtout sur leurs métabolites. La fabrication de cholestérol et d'acide urique purs est, en l'état actuel de nos informations, une opération également à entreprendre d'urgence.
- b) De même, le B.C.R. garantirait les caractéristiques essentielles de ces produits. Les propriétés de base retenues sont: la concentration et l'impuretés, le poids moléculaire, la composition élémentaire, les points de fusion et d'ébullition, la température de décomposition, les spectres (de masse, infra-rouge, ultra-violet, de résonance magnétique), les paramètres du réseau cristallin, auxquelles il convient d'ajouter certaines propriétés relatives à leur emploi telles que la stabilité vis-à-vis des agents atmosphériques et de la lumière, les propriétés pharmacodynamiques et toxicologiques.

Cette "certification" ne peut être donnée qu'après des campagnes de mesures comparatives entre divers laboratoires.

3. Essais toxicologiques et pharmacologiques.

- a) Le B.C.R. effectuerait des tests toxicologiques qui se révéleront indispensables pour de nombreux produits. Ces tests, destinés à l'évaluation des effets somatiques et chroniques sont la base de l'établissement de limites de tolérance. Ces limites de tolérance imposent les limites de détection à atteindre en analyse (de 10 à 100 fois plus basses).
- b) De même, quand cela se révélera nécessaire, des tests pharmacologiques seront effectués sur des produits de base de préparations pharmaceutiques. On observerait l'influence du produit sur les fonctions organiques (tests pharmacodynamiques) et les modifications subies in vivo par ce même produit comme sa répartition dans les organes, ses transformations, son élimination (tests pharmacocinétiques). Des produits marqués rendraient là de précieux services.

4. Décontamination des denrées.

Le B.C.R. entreprendrait, à la demande, la mise au point de méthodes appropriées pour détruire les contaminations de matières premières alimentaires dont la nocivité a été reconnue. Cela exigerait la mise au point ou la sélection de solvants, éluants, émulsionnants, antidotes ou de traitements physiques (chauffage par ex.) les plus appropriés.

Ces travaux pourraient être à la base de conseils à destination des producteurs, transporteurs, acheteurs ou manutentionnaires entrant dans le circuit commercial.

I.5. Données Intégrales en Matière de Physique des Réacteurs

I.5.1. INDAC: bureau pour les données nucléaires intégrales

1. Considérations générales.

Le but de l'INDAC est de rendre concrètement accessibles et utilisables par les Centres nationaux et les Industries de la Communauté, les constantes nucléaires fondamentales pour le calcul des réacteurs, analysées de façon critique sur la base de mesures intégrales propres.

L'activité de l'INDAC est déterminée par les exigences suivantes des divers organismes qui travaillent dans le domaine nucléaire:

- Disposer de sections à peu de groupes correspondant aux caractéristiques de spectre des divers types de réacteur, régulièrement mises à jour en fonction des améliorations apportées directement aux bibliothèques ponctuelles et des comparaisons avec les mesures.
- Disposer de moyens de calcul permettant d'évaluer l'influence des incertitudes liées aux sections efficaces sur les paramètres économiques et les caractéristiques de fonctionnement des réacteurs de puissance.

L'activité de l'INDAC se développerait dans les directions suivantes:

- Elaboration de codes ayant pour but la préparation de sections à peu de groupes à partir des bibliothèques ponctuelles.
- Documentation concernant les mesures intégrales effectuées dans le monde et dans la Communauté en particulier, et classement systématique de ces mesures.
- Analyse critique du degré de confiance à accorder aux divers ensembles de sections à peu de groupes et leur ajustement, au moyen de comparaisons entre données expérimentales et valeurs calculées en utilisant les mesures intégrales "propres" disponibles.
- En fonction du point précédent, proposition de mesures intégrales supplémentaires permettant de résorber les désaccords liés aux données disponibles.
- Mise en oeuvre d'une diffusion systématique de l'activité citée ci-dessus à tous les organismes intéressés de la Communauté.

Un effort expérimental considérable est déployé dans le monde et dans la Communauté dans le domaine des sections différentielles (Geöl, Saclay, Karlsruhe) et dans celui de la préparation de recueils de données ponctuelles évaluées d'une manière critique (bibliothèques de Bologne, Karlsruhe, Aldermaston, ENDF/B, etc....). Le Centre de l'ENEA de Paris diffuse des données. Dans le domaine des mesures intégrales propres, on peut citer l'activité expérimentale du CEA, en France, pour la partie thermique des sections du Plutonium et les mesures de K-inf prévues dans ERMINE, l'activité développée à Karlsruhe (réacteur SNEAK) et les mesures dans des spectres rapides standards à Mol (réacteur BR-1); cependant une activité systématique dans ce domaine, analogue à celle commencée en Angleterre, n'existe pas encore dans la Communauté.

2. Activités prévues.

La figure donnée en annexe III schématise les activités proposées pour l'INDAC sous forme de blocs.

Le bloc 1 représente le travail de traitement des données nucléaires venant des mesures différentielles et des évaluations théoriques. Plusieurs bibliothèques de données sont disponibles au centre de données nucléaires de l'ENEA de Paris. En particulier les bibliothèques américaines ENDF/B qui constituent l'ensemble le plus complet de données pour les calculs de réacteurs. Un nombre de codes pour traiter les bibliothèques ENDF/B sont développés actuellement aux Etats Unis. Ispra contribue à ce travail par la définition de sections efficaces de groupe pour les codes Monte Carlo. Beaucoup de travail est encore nécessaire d'abord pour être en mesure de faire complètement confiance aux codes déjà disponibles et ensuite pour répondre aux besoins de tous les codes de transport multi-groupe utilisés en Europe. Pour cette activité la présence à Ispra de la bibliothèque de codes nucléaires de l'ENEA sera très utile.

Le bloc 2 représente le travail d'analyse critique pour sélectionner, parmi les mesures intégrales disponibles, celles qui peuvent être utilisées pour tester les données nucléaires. Les mesures intégrales doivent en effet être "propres", c'est-à-dire de configuration géométrique assez simple pour permettre une évaluation précise des phénomènes de transport de neutrons et donc une analyse efficace des incertitudes sur les données nucléaires. Sur la base du travail précédent est prévue en outre une activité de définition d'un programme complémentaire portant sur les mesures intégrales qui seront jugées nécessaires.

Le bloc 3 indique l'activité de vérification de la validité des bibliothèques de sections efficaces sur la base des expériences en géométrie propre sélectionnées. Cette vérification sera effectuée sur les bibliothèques de sections efficaces développées aussi bien à Ispra (bloc 1) que dans l'industrie et les centres nationaux. Pour ce travail seront nécessaires (bloc 4):

- des méthodes de calcul raffinées pour se libérer des effets spatiaux dans l'analyse d'expériences avec des coeurs hétérogènes;
- des modèles mathématiques pour l'ajustement des données particulières sur les résultats des mesures intégrales.

Ces techniques consistent essentiellement à calculer la perturbation sur la réactivité due à de petites variations apportées à un nombre déterminé de sections efficaces pour l'ensemble des assemblages critiques envisagés. On affecte ensuite les données de sections efficaces de variations contenues dans les intervalles d'erreur correspondants pour obtenir le meilleur accord possible avec les données intégrales expérimentales.

L'activité prévue au bloc 5 consiste à évaluer l'influence des sections efficaces ajustées sur les paramètres de projet. Ce travail permettra d'indiquer les besoins en mesure de données nucléaires différentielles et intégrales et les précisions requises.

Le bloc 6 indique la sélection finale d'un certain nombre de bibliothèques de sections efficaces standard qui seront distribuées aux usagers de la Communauté.

I.5.2. ESIS: bureau d'information sur le blindage

1. Considérations générales.

Le blindage de réacteurs nucléaires ayant toujours été une activité marginale en Europe, peu d'efforts ont été consacrés au recueil et à l'analyse des informations d'une part, et au développement de nouvelles méthodes de calcul, de l'autre.

Par ailleurs, l'avènement de nouvelles filières requiert des codes de calculs perfectionnés (Monte Carlo, transport à deux dimensions) dont la mise au point dépasse les possibilités de l'industrie nucléaire.

Aux Etats-Unis fonctionne depuis 1962 le centre d'information R.S.I.C. (Radiation Shielding Information Center), dont les buts sont essentiellement les mêmes que ceux de l'E.S.I.S. Le R.S.I.C. rend de grands services aux divers établissements nucléaires américains.

2. Activités proposées.

Les activités du centre d'information porteront sur les points suivants:

- a) Mise au point de codes de protection: Le rôle de l'ENEA consiste essentiellement dans la distribution matérielle des codes de calcul en général. L'expérience a prouvé que bien souvent les programmes distribués cessent d'être opérants pour des cas différents du "sample problem" annexé au "deck". La tâche du bureau d'informations consiste dans un examen approfondi des codes de blindage. On confrontera également les résultats des différents codes de protection appliqués à des cas types.
- b) Documentation: Cette activité consiste à rassembler les publications intéressant le blindage, à les analyser, à les classer et à les distribuer. La classification, basée sur des mots-clefs, sera réalisée avec l'appui du CETIS qui mettra au point un programme destiné à repérer automatiquement l'information demandée. Le nombre de publications (européennes) pertinentes étant modeste, (environ 100 par année), il est impossible d'archiver la littérature analysée sous forme de microfiches.
- c) Compilation de données nucléaires intéressant le blindage: On établira des ensembles ajournés de grandeurs intéressant le calcul des écrans: sections d'activation de détecteurs à seuil, sections d'activation de différents matériaux de structure, sections de déplacement, tables de gamma de capture et de fission, de facteurs d'accumulation, etc. Cette action de standardisation facilitera l'interprétation de calculs comparatifs effectués au moyen des divers programmes de blindage.
- d) Enquêtes techniques: Des enquêtes périodiques concernant divers arguments spécifiques, renseigneront sur l'état d'avancement de ceux-ci (State of the art report). De façon générale, le service est en mesure d'assister les organisations et industries nucléaires dans tous les problèmes de protection.

Des quatre activités définies en haut découlent les services suivants: publication d'une bibliographie ajournée (concernant les rapports et articles européens), publication avec ENEA, des programmes analysés et éprouvés; publication d'enquêtes techniques; consultance concernant tous les problèmes de blindage; publication d'une lettre d'information mensuelle;

I.6. Traitement et Diffusion de l'Information

Le B.C.R. aura à traiter les informations provenant des résultats de ses campagnes d'expériences et des résultats de l'enquête permanente qu'il établira auprès des industries et laboratoires concernés par ses activités. A cette fin, il y aura lieu, le cas échéant, de mettre au point des codes (programmes) de calcul appropriés.

En outre, le B.C.R. constituera une banque de programmes spécialisés dans les applications de la statistique mathématique.

Ces actions seront effectuées en faisant appel, dans la mesure du possible, aux moyens des centres de calcul de la Commission, et plus particulièrement du CETIS avec sa programmation (voir programme CETIS).

Pour ce qui est de la diffusion des informations, le B.C.R.:

- a) En collaboration avec les organismes existants, nationaux ou internationaux (par ex.: CODATA) contribuera à compléter et à diffuser les tables de constantes physiques, chimiques, biologiques etc....
- b) En faisant appel dans la mesure du possible aux compétences du C.I.D. mettre sur pied un système de documentation appropriée pour couvrir ses différents secteurs d'activité.
- c) Constituera une banque grâce aux résultats de l'enquête (voir ci-après). Cette banque devra fournir d'une part, la matière de catalogues à publier et d'autre part, fournir la réponse à des questions posées sur tel ou tel point particulier par la clientèle du B.C.R.
- d) Publiera des documents variés: catalogues, rapports etc.... Il organisera des rencontres et participera aux travaux des organismes avec lesquels il collaborera.

Enfin, le B.C.R. mettra en route dès que possible une enquête permanente sur des sujets à définir. Cette enquête devra:

- fournir des renseignements à jour, à la fois sur les disponibilités et sur les besoins;
- permettre de choisir à bon escient entre les interventions ou les actions du B.C.R. envisageables à un moment donné ou de définir des priorités;
- mettre à la disposition de tout organisme extérieur une information publiée périodiquement ou fournie à la demande.

On peut suggérer que deux sujets devraient être tout d'abord retenus: celui des substances étalons pour la recherche biomédicale et celui des standards métallurgiques. Une enquête sur de tels sujets s'apparente aux études de marché. Ces enquêtes devraient en tous cas être effectuées de façon à fournir la matière à des commentaires prospectifs.

II. INSERTION DES ACTIVITÉS DU B.C.R.

Les Pays de la Communauté ne possèdent pas à l'heure actuelle d'organisme dont les moyens et la variété d'activités puissent s'apparenter au National Bureau of Standards (NBS) ou au Food and Drug Administration (FDA) américains⁺. En fait, le NBS s'est taillé dans le monde un quasi-monopole dans la production des matériaux de référence. Toutefois, la complexité des problèmes et l'ampleur des besoins sont tels qu'une réunion internationale, organisée sous les auspices du Bureau International des Poids et Mesures, se tiendra en Mai 1969 à Gaithersburg (USA), avec le souci d'ébaucher une certaine forme de concertation à l'échelle mondiale dans la production, la certification et le conditionnement des matériaux de référence.

Dans l'Europe des Six, certains instituts, en général assez spécialisés, ont, sur certains points, une vocation assez voisine de celle faisant l'objet de cette proposition. On citera, en particulier,

⁺ Les effectifs de chacun de ces organismes atteignent environ 4000 personnes.

- la Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) pour l'Allemagne;
- la Physikalische Technische Bundesanstalt (PTB) pour l'Allemagne;
- le Bureau National de Métrologie (BNM) pour la France

auxquels il convient d'ajouter, pour mémoire, un de nos proches voisins, le Bureau of Analysed Samples (BAS) pour l'Angleterre. Des entreprises privées, productrices de matériaux standards et des laboratoires dépendant d'administrations publiques ou d'associations professionnelles, participent à des titres divers à des activités du type de celles proposées pour le B.C.R. Les efforts techniques sont donc très dispersés et les organismes de normalisation, nationaux ou internationaux, éprouvent des difficultés à rassembler les données techniques et scientifiques nécessaires à leur travail ou à susciter les études voulues.

Nous proposons donc que l'activité du B.C.R. soit définie dans le cadre d'une action concertée par le truchement d'un Comité de Gestion ou de Tutelle comportant des représentants:

- de la Commission des Communautés Européennes;
- des laboratoires existant dans les pays membres ayant une compétence en la matière;
- éventuellement, des organismes nationaux de normalisation.

On établira ainsi un réseau de base de laboratoires librement associés dont le C.C.R. constituerait un des éléments.

On prévoit également que suivant les problèmes à traiter (recherches particulières, production "de masse" de matériaux standards, etc....), des industries et laboratoires spécialisés participent, au moment opportun, à cette activité par le biais, par exemple, de contrats de recherche, de fournitures ou de prestations de services.

Il apparaît en dernier lieu, nécessaire que le B.C.R. soit représenté, directement ou indirectement, dans divers organismes internationaux, tels que:

- International Standards Organisation (ISO)
- Bureau International des Poids et Mesures (BIPM)
- Comité Européen de Coordination des Denrées (CEN)

et participe aux travaux de diffusion des connaissances entrepris par certains organismes nationaux ou internationaux bien connus, tel que:

- American Society for Testing Materials (ASTM)
- Committee on Data for Science and Technology (CODATA).

III. MOTIVATION DE L'INTERVENTION DE LA COMMISSION

Il subsiste encore entre les Pays Membres une diversité de prescriptions d'ordre public, légales ou réglementaires, qui font obstacle à la libre circulation des marchandises à travers les frontières. En raison de sa position particulière et de sa mission, la Commission doit s'efforcer d'éliminer ces entraves techniques au commerce intercommunautaire par le rapprochement des prescriptions en question à l'intérieur de la Communauté. Il serait utile que dans l'accomplissement de cette tâche elle disposât d'un instrument technique propre. On souligne à ce sujet que le B.C.R., tel qu'il est envisagé ici, de par sa nature d'instrument technique, n'aurait pas pour rôle de prendre des initiatives en matière de contrôle ou de réglementation.

En plus, la recherche et l'industrie ont besoin d'échantillons de référence et de méthodes de caractérisation reconnues qui font encore bien souvent défaut, en particulier pour les matériaux et procédés de fabrication nouveaux.

Enfin, l'intérêt public exige que l'on assure la protection du consommateur (par ex.: cas des additifs dans les denrées alimentaires et des nuisances pharmaceutiques).

Les activités proposées pour le B.C.R. peuvent s'appuyer sur des compétences existantes dans le C.C.R. ainsi que sur un parc important d'équipement technique.

Certains des moyens actuels du C.C.R. Ispra utilisables dans l'activité B.C.R. sont énumérés dans l'annexe IV.

IV. SUGGESTIONS POUR UN DEMARRAGE ET MOYENS NECESSAIRES

Même en tenant compte des laboratoires nationaux ou extra-communautaires existants, les tâches qu'il conviendrait de confier au B.C.R. resteraient multiples et complexes. Les effectifs à mobiliser pour obtenir un impact suffisant devraient atteindre 1000 à 1500 personnes. Le tableau en annexe V donne, à titre indicatif, une évolution possible du B.C.R.

Le CCR, compte tenu de ses autres programmes, peut mettre à la disposition d'une telle entreprise un noyau de démarrage relativement modeste, mais de taille telle à permettre une croissance saine à partir de bases concrètes et de compétences bien établies. La Commission attribue une telle importance à cette action typiquement communautaire et tombant dans le domaine de ses tâches et prérogatives, qu'elle propose de limiter l'effort R&D du CCR dans les autres domaines, afin de dégager le potentiel minimum nécessaire à ce démarrage.

Il est prévu d'affecter à ce démarrage 189 personnes et 15,3 MUC.

Compte tenu de l'expérience du CCR dans les matériaux et le nucléaire, on propose que l'effort principal initial soit centré sur:

- certificat des standards de composition non officiels
- caractérisation physique et mécanique des matériaux
- étude et détection des défauts, critères de choix et d'interprétation des essais techniques
- établissement et évaluation des données nucléaires intégrales
- établissement et évaluation des codes de calcul pour les blindages des réacteurs,

Des travaux seraient également immédiatement entrepris, à une échelle plus modeste, sur:

- normalisation des méthodes d'analyse des additifs dans les denrées alimentaires et fabrication des substances étalons nécessaires
- développement des méthodes de contrôle de conformité dans le domaine de l'électronique.

Une enquête permanente sur les besoins et moyens devrait démarrer simultanément.

22

A N N E X E I

Matériaux Techniques

Matériaux de référence pour lesquels il existe une
demande non satisfaite

- 1^{re} - Métaux et alliages
- W, Ta, Ti, Nb, Zr, de haute pureté
 - W: de 10 à 1000 ppm de Cr, Fe, Mo, Nb, Ni, Re, Si, Ta
 - Ta: " " Cr, Fe, Mo, Ni, Si, Ti, W, Zr
 - Mo: " " Cr, Fe, Nb, Ni, Si, Ta, Ti, W, Zr
 - Nb: " " Cr, Fe, Mo, Ni, Si, Ta, W, Zr
 - Re: " " Cr, Fe, Mo, Nb, Ni, Si, Ti, W, Zr
 - semi-conducteurs: standards d'éléments de "doping" (B, Al, P, As, Sb, Is, Ga, Au)
 - Na: standards pour le dosage de C, O₂, H₂, N₂
 - mine de platine: de 5 à 50 ppm de chacun des 5 autres métaux, plus Ag, Au, Cu, Fe
 - Be: de 5 à 500 ppm de Al, Fe, Mg, Si; de 1 à 50 ppm de B, Cr, Cu, Mn, Ni, Ti
 - alliages des Mo, Nb, Ta, Zr, W: standards pour dosage des gaz et du C
 - alliages réfractaires: de 0,1 à 10% de Mo, Nb, Ta, Ti, V, W, Zr
 - alliages de Be: Cr, Cu, Fe, Mn et Ni au niveau du ppm et de 0,1 à 10%.
- 2^e - Céramiques
- Supports pour catalyseurs: SiO₂ et Al₂O₃ pour la mesure des surfaces de 1 à 100 m²/g et les diamètres de pore de 100 à 10⁶ Å.
- 3^e - Composés et composites
- Argiles naturelles et verres
 - UO₂, UC, U(C,O,N), ThO₂ pour calibrage des instruments
 - alliages composites (phases dispersées ou fibres): définition d'un test de fragilité à chaud
 - composés organo-métalliques solubles dans les "huiles" minérales
 - élastomères pour étalonnage de viscosimètres et de tensions de surface,

23

A N N E X E II

Alimentation et Pharmacie

Familles de produits présentant un intérêt*

- 1^{re} - Produits organiques de base
- Produits organiques polynucléaires (cancérogènes)
- Hydrocarbures oxygénés à diverses teneurs et à haut poids moléculaire
- Microstandards pour C, H, N et halogènes (solides et liquides)
- Composés organo-métalliques avec métaux de transition
- Standards UV, IR, MS, GC, TLC, AAS pour évaluer les possibilités des appareils et les étalonner.

- 2^e - Denrées alimentaires
- Additifs (antioxydants, produits de conservation, émulsifiants)
- Colorants et parfums
- Antibiotiques et produits pharmaceutiques

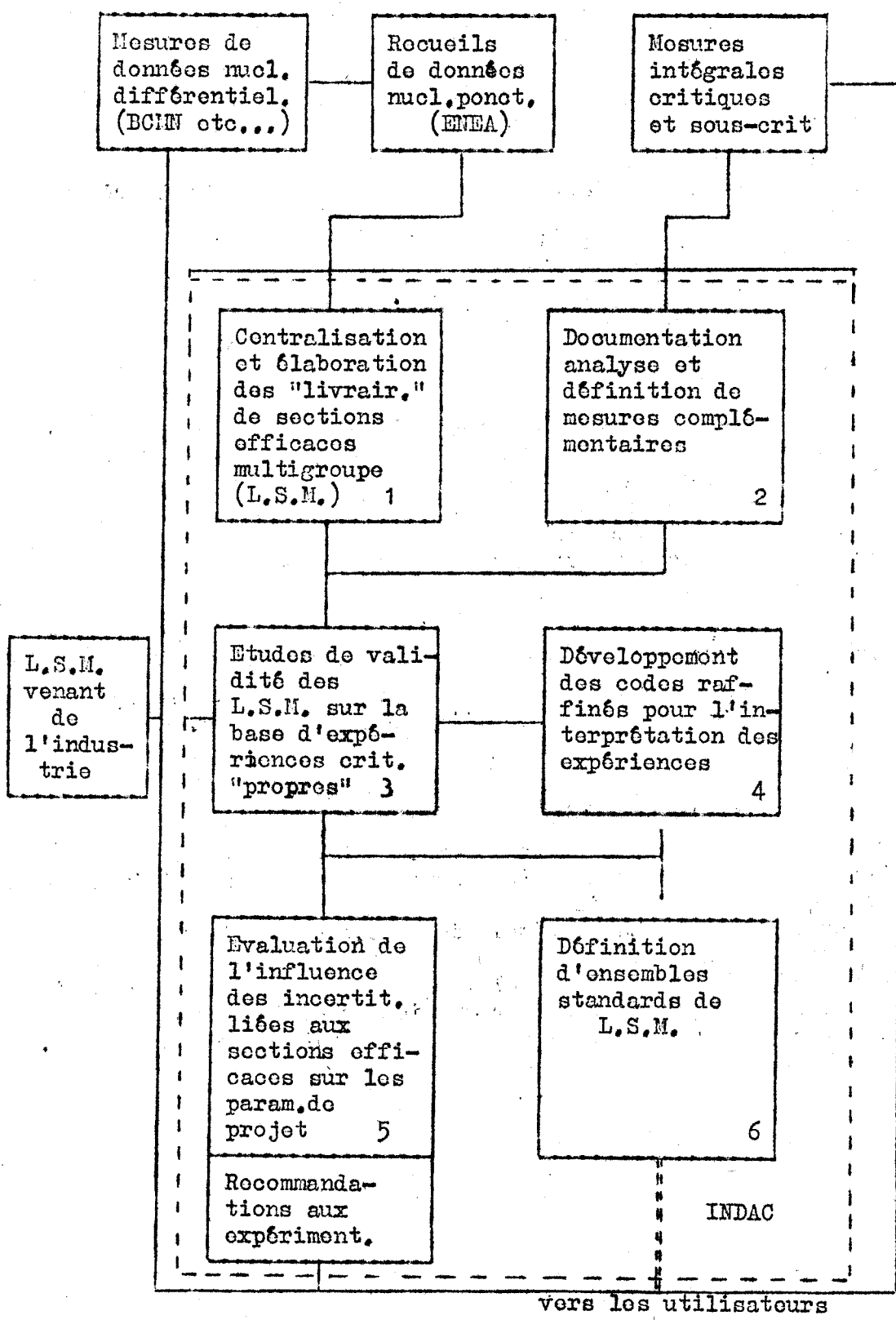
- 3^e - Produits pharmaceutiques
- Produits de base
- Alcaloïdes, vitamines, stéroïdes
- Hormones (de synthèse ou par extraction)
- Carbohydrates, acides aminés.

- 4^e - Pesticides, herbicides et fongicides
- DDT (op, pp) et ses métabolites DDD et DDE (isomères op, pp)
- Pesticides phosphorés type Demeton, Malathion, Parathion et leurs métabolites Malaaxon, Paraaxon et Demeton sulfone et sulfoxyde.

- 5^e - Produits utilisés en chimie clinique
- Acide urique
- Cholestérol
- Produits cancérogènes et leurs métabolites.

*) Références: Anal.Chem. 38, 27A (1966)
39, 22A (1967)
40, 24A (1968)

ANNEXE III



A N N E X E IV

PRINCIPAUX EQUIPEMENTS ET TECHNIQUES DISPONIBLES

I. - Analyse chimique et instrumentale

1^{re} - Méthodes radioactives

- 1 générateur de neutrons de 14 MeV
- Canaux d'irradiation (pneumatiques et normaux) dans le réacteur Ispra I
- Analyseurs multicanaux (512) couplés à l'IBM 360/65
- Laboratoire de radiochimie
- Analyse isotopique par spectroα - γ.

2^e - Spectrographie optique

- 1 spectrographe à lecture directe équipé pour l'analyse isotopique
- 2 spectrographes à plaque
- 2 spectromètres pour absorption et fluorescence atomiques avec électronique associée
- Sources d'excitation diverses, microphotomètres.

3^e - Spectrographie X

- 3 spectromètres à fluorescence X dont un semi-automatique
- 2 spectromètres à excitation électronique directe.

4^e - Spectrométrie de masse

- 1 spectromètre équipé d'une source mixte ionisation de champ-bombardement électronique (une source type Spark peut être montée sur cet appareil)
- 1 spectromètre à haute résolution (20.000) couplé avec un chromatographe
- 1 spectromètre à basse résolution (500) pour analyse isotopique ou mesure des potentiels d'apparition ou de fragmentation
- 1 spectromètre pour analyse des gaz couplé à une calculatrice.

5^o - Analyse chimique

- 3 appareils d'analyse des gaz dans les métaux et alliages
- appareils d'analyse O₂ et H₂O dans les gaz
- équipement d'électrochimie dont un polarographe à impulsion
- laboratoire d'analyse des gaz
- appareils de dosage de C et S dans les alliages.

6^o - Analyse organique

- 7 chromatographes dont un comportant une calculatrice incorporée
- chromatographie en couche mince
- macro- et micro-analyse élémentaire (C, H, O, N)
- appareil de "combustion" à basse température des composés organiques.

II. - Analyse structurale

- spectrographe I.-R., U.-V. et Raman
- spectromètres de résonance magnétique nucléaire à haute résolution (10 et 100 MHz)
- spectromètres de résonance de spin électronique
- spectromètres à double résonance magnétique
- diffractographes à rayon X équipés pour la topographie et les mesures à haute température
- micro-sondes électronique et ionique
- microscopes électronique et ionique
- spectromètres à neutrons
- spectromètre Mössbauer
- installations à H₂ et He liquides.

III. - Elaboration des matériaux
(échelle laboratoire)

1^{re} - Composés organiques

- laboratoire équipé pour la synthèse de composés marqués ou non
- appareils de purification divers allant de l'échelle laboratoire au petit pilote.

2° - Métaux, alliages, alliages en phase dispersée, céramiques

- fours à arc et à résistance jusqu'à 2500°C
- fours à induction
- fours à bombardement électronique
- presses de frittage et d'extrusion
- fours pour traitements thermiques
- filières et laminoires.

IV. - Mesure de propriétés physiques

1° - Propriétés des matériaux

- diverses techniques pour la mesure du coefficient de diffusion
- densité des solides, liquides (de 20 à 500°C) et des gaz (de 20 à 500°C)
- microdureté jusqu'à 100°C et module élastique entre 60 et 1200°K
- poids moléculaires par osmomètre à tension de vapeur et spectrométrie de masse
- appareils de mesure de porosité des solides (ϕ des pores $>75\text{\AA}$)
- mesure des surfaces spécifiques de poudres entre 0,1 et 2000 m²/gr.
- mesure des tensions superficielles sur métaux liquides (de 20 à 1400°C) et composés organiques (de 20 à 400°C)
- viscosité des liquides entre 20 et 500°C et, sous irradiation, entre 0 et 300°C (de 0,1 à 1000 cp).

2° - Chaleur

- chaleur latente d'évaporation: calorimètre à flux de 20 à 300°C
- chaleur latente de fusion et de transformation de 20 à 1000°C
- chaleur spécifique par calorimètre adiabatique de 20 à 500°C
- coefficient de dilatation pour les solides de 20 à 1500°C
- diffusivité thermique: divers appareils pour les solides, les liquides et les gaz
- point d'inflammabilité jusqu'à 600°C
- température d'ébullition et de fusion jusqu'à 500°C
- tensions de vapeurs (liquides et métaux liquides) jusqu'à 1400°C et 400 torr
- température: appareils très variés et banc d'étalonnage de thermocouples.

3° - Electricité

- potentiel électrochimique des oxydes et composés intermétalliques jusqu'à 1400°C
- résistivité électrique, pont de grande précision ($E 10^{-8}$) à partir de $10^{-6} \Omega$
- appareillage classique de tout laboratoire d'électronique bien équipé.

4° - Lumière

- émissivité entre 600 et 900°C (10^{-6} torr) ou en atmosphère neutre, émissivité totale entre 1000 et 4000°K
- constantes optiques des métaux en lumière polarisée
- indice de réfraction: nd 1,3 - 1,7.

V. - Mesure des propriétés mécaniques

- bancs de traction jusqu'à 50 T
- enregistrement xy des efforts - déformations
- élaboration automatique de résultats d'essais de traction
- machines de Charpy jusqu'à 30 Kgm
- bancs de fatigue jusqu'à 2 t à 600°C
- banc de fluage jusqu'à 900°C
- banc de cyclage thermique rapide jusqu'à 1000°C et 30 cycles/sec
- mesures de dureté.

VI. - Caractéristiques technologiques

- autoclaves pour essais de corrosion
- defectoscopie par ultrasons, courants de Foucault, radiographie.

VII. - Façonnage (usinage) et traitements de surface

- toute la gamme des machines outils classiques
- magnétostriction jusqu'à 12 kg
- électroérosion pour trous profonds et étroits jusqu'à 18 KW
- "electron beam" puissance jusqu'à 60 KW + chambre de travail jusqu'à $\phi = 200$ mm et L = 7000 mm
- générateur de plasma de 100 KW jusqu'à 15000°K
- traitements et revêtements de surface variés.

VIII. - Essais techniques

- banc d'essais photoélastiques
- banc de fatigue pour soufflets à haute température
- installation pour essais de fatigue sur grandes structures (grands récipients sous pression par ex.)
- installation d'essais de "fretting corrosion"
- détection de fuites à haute température
- laboratoire de contrôle dimensionnel
- banc de choc thermique en milieu réfrigérant organique
- circuit de vibrations induites par convection dans l'eau
- banc d'essais d'éclatement tubes sous pression jusqu'à 50 kg/cm² et 450°C.

IX. - Laboratoire biomédical

- ultracentrifugation
- spectrophotofluorimétrie
- animalerie, insectarium
- installation de cultures de cellules
- systèmes de comptage divers
- ✓ microscopie
- laboratoire d'histologie et d'hématologie

X. - Ordinateurs et annexes

- IBM 7090, 1401, 360/65 (512 K), 360/30 (16 K)
- IBM display 2260, IBM 357 data collection system
- toute une gamme de moyens accessoires
- moyens de "software" très étendus.

A N N E X E V

Secteur	Actions	timing / effectifs				
		1970	1971	1972	1973	1974
<u>Alimentation</u> et <u>Pharmacie</u> (protection du consommateur)	Normalisation analyses pesticides et fabrication de quelques standards (CEE)	→				
	développement, méthodes anal. et toxicol. (multidétecteurs univoques des résidus et polluants)	→				
	analyses circulaires	→				
	harmonisation des techniques analytiques et contrôles	→				
	Bureau de protection et éducation du consommateur, expert.	20	50	150	200	300
<u>Matériaux techniques</u>	Analyses circulaires sur des stand. inofficiels et leur certification	→				
	caractérisation physique et mécanique de nouveaux matériaux	→				
	préparation de standards nouveaux et produits très purs	→				
	préparation de monocristaux " stand. semi-conducteurs	60	180	300	400	450
<u>Machines</u> et <u>Structures</u>	Etude de détection des défauts. Prépar. de défauts étalons	→				
	caractérisation technolog. de matériaux nouveaux	→				
	Essais techn.: critères de choix et d'interprétation	→				
	essais techn.: confrontation des normes discordantes	30	50	80	100	200
<u>Electronique</u>	Développement méthodes de contrôle de conformité	→				
	Standardisation de modules fonctionnels	→				
	Electronique interface réseau international de données	10	15	20	25	30
<u>Données phys. en mat. de réacteurs nucl.</u>	Sections intégrales (INDAC)	→				
	Blindage (ESIS)	20	20	20	20	20
<u>Information</u>	Enquête imméd. de disponibilités et besoins: documentation	→				
	banque de données en collaboration avec CODATA	→				
	enquête permanente des besoins	10	15	20	25	25
Total effectifs ~		150	300	570	750	1000