



Assemblée générale

Distr.  
GENERALE

A/44/450  
9 août 1989

FRANCAIS

ORIGINAL : ANGLAIS/ARABE/  
CHINOIS/ESPAGNOL/  
FRANCAIS/RUSSE

Quarante-troisième session  
Point 14 de l'ordre du jour provisoire\*

RAPPORT DE L'AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE

Note du Secrétaire général

1. Le trente-troisième rapport de l'Agence internationale de l'énergie atomique portant sur l'année 1988 (GC(XXXIII)/873) est soumis ci-joint à l'Assemblée générale. Le Directeur général de l'Agence traitera dans sa déclaration annuelle à l'Assemblée des principaux faits survenus depuis la publication du rapport, qui est transmis à l'Assemblée générale conformément aux dispositions de l'alinéa a) du paragraphe 1 de l'article III de l'Accord régissant les relations entre l'Organisation des Nations Unies et l'Agence internationale de l'énergie atomique (résolution 1145 (XII) de l'Assemblée générale, annexe).

2. Le Secrétariat ne disposant que d'un nombre limité d'exemplaires du présent rapport, il n'a pas été possible de le distribuer aussi largement qu'il est d'usage. Les délégations sont donc priées de bien vouloir se munir, pour l'examen du point pertinent, des exemplaires qui leur auront été remis.

-----

\* A/44/150.

# RAPPORT ANNUEL POUR 1988

---

GC(XXXIII)/873

Imprimé en Autriche  
par l'Agence internationale de l'énergie atomique  
Juillet 1989



AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE

## RAPPORT ANNUEL POUR 1988

### SOMMAIRE

	<b>Paragraphes</b>	<b>Page</b>
RESUME	1-42	3
ACTIVITES DE L'AGENCE		
Coopération technique	43-62	9
Energie d'origine nucléaire	63-117	15
Cycle du combustible nucléaire et gestion des déchets radioactifs	118-187	21
Sûreté nucléaire et radioprotection	188-244	28
Alimentation et agriculture	245-281	35
Sciences biologiques	282-319	39
Sciences physiques et chimiques	320-359	42
Les laboratoires	360-424	45
Centre international de physique théorique	425-446	51
Garanties	447-493	54
Documentation et services techniques	494-525	86
ADMINISTRATION	526-568	89

## LISTE DES ABREVIATIONS

ADN	Acide désoxyribonucléique
AEN	Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire
AMECEN	Association mondiale des exploitants de centrales nucléaires
AND	Analyse non destructive
ARCAL	Arrangements régionaux de coopération pour la promotion des sciences et de la technologie nucléaires en Amérique latine
ASTM	American Society for Testing and Materials
BIT	Bureau international du Travail
CANDU	Réacteur canadien à uranium-deutérium
CCE	Commission des Communautés européennes
CCI	Centre du commerce international
CEE	Communauté économique européenne
CIPT	Centre international de physique théorique
CIV	Centre international de Vienne
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement
ECU	Unité monétaire européenne
ELISA	Dosage immuno-enzymologique
END	Essai non destructif
EUKATOM	Communauté européenne de l'énergie atomique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
GATT	Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce
INTOR	Réacteur international Tokamak
LAG	Laboratoire d'analyse pour les garanties
MEM	Monde à économie de marché
NUSS (Programme)	Programme de normes de sûreté nucléaire de l'Agence pour les centrales nucléaires
NWAL	Réseau de laboratoires d'analyse
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OMI	Organisation maritime internationale

OMM	Organisation météorologique mondiale
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PRC	Programme de recherche coordonnée
QS	Quantité significative
RCA	Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (INFCIRC/167)
R-D	Recherche-développement
REP	Réacteur à eau sous pression
SIG	Système informatique des garanties
TNP	Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants
VVER	Réacteur refroidi et modéré à l'eau (Union soviétique)
WASP	Wien Automatic System Planning Package

- 
1. Toutes les sommes d'argent sont exprimées en dollars des Etats-Unis.
  2. Les désignations employées et la présentation de renseignements dans le présent document n'impliquent nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni au sujet du tracé de ses frontières.
  3. L'expression «Etat non doté d'armes nucléaires» est utilisée avec le même sens que dans le Document final de la Conférence d'Etats non dotés d'armes nucléaires (1968) (document A/7277 de l'ONU) et dans le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires.

## Personnel et ressources financières

1. A la fin de 1988, le nombre de membres du Secrétariat (y compris les personnes recrutées au titre de contrats de louage de services et d'engagements temporaires) s'établissait à 797 dans la catégorie des administrateurs et les catégories supérieures, 1150 dans la catégorie des services généraux et 132 dans la catégorie des services auxiliaires.
2. Le montant total du budget ordinaire pour 1988 était de 156 182 000 dollars au taux de 12,21 schillings pour 1 dollar, dont 146 838 000 dollars devaient être financés au moyen de contributions versées par les Etats Membres sur la base du barème des contributions pour 1988, 5 366 000 dollars par les recettes tirées de travaux effectués pour d'autres organismes et 3 978 000 dollars par des recettes diverses.

## Principaux événements de 1988

3. Le Conseil d'ITER (Réacteur expérimental thermonucléaire international) a tenu sa séance inaugurale (voir le paragraphe 26); le Conseil des gouverneurs et la Conférence générale ont discuté de la mesure dans laquelle les activités inscrites au programme de l'Agence contribuent à la réalisation des objectifs d'un développement écologiquement rationnel et durable (voir le paragraphe 37); le Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris concernant la responsabilité civile pour les dommages nucléaires a été adopté et ouvert à la signature (voir le paragraphe 33); l'Agence et la Chine ont conclu un accord sanctionnant l'offre volontaire faite par ce pays de soumettre certaines de ses installations nucléaires pacifiques aux garanties de l'Agence (voir le paragraphe 31); les nouveaux locaux du Laboratoire international de radioactivité marine ont été officiellement inaugurés (voir le paragraphe 30); un document international sur l'irradiation des aliments a été adopté lors de la Conférence internationale sur l'acceptation, le contrôle et le commerce des aliments irradiés (voir le paragraphe 23).

## Energie d'origine nucléaire

4. La puissance nucléaire installée totale dans le monde a augmenté d'environ 4,3% en 1988, atteignant 311 GWe à la fin de l'année. Les centrales nucléaires ont assuré plus de 17% de la production mondiale d'électricité en 1988; à la fin de l'année, il y avait 429 centrales nucléaires en service (voir le tableau 1), représentant une expérience d'exploitation cumulée d'environ 5000 années-réacteur.

5. Pendant l'année, 14 nouvelles centrales ont été couplées au réseau (en Allemagne (République fédérale d'), en Corée (République de), en Espagne, aux Etats-Unis, en France, au Japon, au Royaume-Uni et en URSS), et six centrales ont été mises en chantier (en Chine, en France, au Japon, au Royaume-Uni et en URSS). Deux réacteurs d'une puissance totale de 335 MWe ont été mis à l'arrêt définitif au Royaume-Uni et en URSS. Ils avaient été couplés au réseau en 1962 et 1964 respectivement.

6. L'évolution de l'énergie d'origine nucléaire dans le monde a continué en 1988 sans changement significatif ou événement spectaculaire, les tendances qui avaient prévalu en 1987 se maintenant en général. La plupart des Etats Membres ayant des programmes électronucléaires en cours les ont poursuivis suivant les plans arrêtés, accroissant ainsi la contribution du nucléaire à la production d'électricité. Dans certains Etats Membres, où l'opposition au nucléaire est forte, le ralentissement ou la suspension des programmes électronucléaires se sont poursuivis, en dépit de l'inquiétude croissante que suscitent les effets des autres moyens de production d'électricité sur l'environnement.

## Cycle du combustible nucléaire

7. En 1988, une attention particulière a été accordée aux questions suivantes: situation à long terme de l'offre et de la demande d'uranium; économie, sûreté et réglementation des activités d'extraction de l'uranium; application aux situations d'urgence des techniques élaborées et des données obtenues dans le cadre de la prospection de l'uranium. En outre, des travaux ont porté sur la sûreté dans la production, la maintenance, le stockage et le transport de l'hexafluorure d'uranium, et sur la collecte et l'analyse d'informations concernant les installations du cycle du combustible nucléaire dans le monde. Une analyse économique a été réalisée en ce qui concerne l'uranium faiblement enrichi, et la première édition d'un atlas mondial des indices et des gisements d'uranium, contenant plus de 6000 relevés d'indices d'uranium dans 96 pays, a été publiée.

8. Dans le domaine de la performance du combustible pour réacteurs, on a mis l'accent sur l'amélioration de l'utilisation du combustible et des conditions d'exploitation dans les centrales nucléaires, des efforts considérables étant consacrés à la fiabilité, la sûreté et la qualité du combustible.

9. S'agissant de la partie terminale du cycle du combustible nucléaire, l'accent a été mis surtout sur la sûreté et sur les aspects économiques, techniques et environnementaux du stockage provisoire du combustible irradié, et sur les stratégies et les options de gestion du combustible irradié, en général.

Tableau 1

## Réacteurs de puissance en service ou en construction à la fin de 1988

Pays	Réacteurs en service		Réacteurs en construction		Electricité produite par les réacteurs de puissance en 1988		Expérience d'exploitation totale fin 1988	
	Nombre	Puissance totale nette (MWe)	Nombre	Puissance totale nette (MWe)	TWh	% du total	Année	Mois
Afrique du Sud	2	1 842			10,5	7,3	8	3
Allemagne, Rép. féd. d'	23	21 491	2	1 520	137,8	34,0	279	3
Argentine	2	935	1	692	5,1	11,2	20	7
Belgique	7	5 480			40,6	65,5	86	7
Bésil	1	626	1	1 245	0,6	0,3	6	9
Bulgarie	5	2 585	2	1 906	16,0	35,6	43	8
Canada	18	12 185	4	3 524	78,2	16,0	206	0
Chine			3	2 148				
Corée, Rép. de	8	6 270	1	900	38,0	46,9	36	4
Cuba			2	816				
Espagne	10	7 519			48,3	36,1	82	7
Etats-Unis	108	95 273	7	7 689	526,9	19,5	1261	10
Finlande	4	2 310			18,4	36,0	39	4
France	55	52 588	9	12 245	260,2	69,9	488	1
Hongrie	4	1 645			12,6	48,9	14	2
Inde	6	1 154	8	1 760	5,4	3,0	72	8
Iran			2	2 392				
Italie	2	1 120					77	10
Japon	38	28 253	12	10 931	167,8*	23,4	394	0
Mexique			2	1 308				
Pakistan	1	125			0,2	0,6	17	3
Pays-Bas	2	508			3,5	5,3	35	9
Pologne			2	880				
Rép. dém. allemande	5	1 694	6	3 432	10,9*	9,9*	72	5
Roumanie			5	3 300				
Royaume-Uni	40	11 921	2	1 833	55,5	19,3	810	10
Suède	12	9 693			66,3	46,9	135	2
Suisse	5	2 952			21,5	37,4	68	10
Tchécoslovaquie	8	3 264	8	5 120	21,7	26,7	44	1
URSS	56	33 823	26	21 230	215,7	12,6	687	2
Yougoslavie	1	632			3,9	5,2	7	3
<b>Total<sup>a</sup></b>	<b>429</b>	<b>310 812</b>	<b>105</b>	<b>84 871</b>	<b>1794,9</b>		<b>5040</b>	<b>9</b>

<sup>a</sup> Y compris Taiwan (Chine), où six tranches d'une puissance totale de 4924 MWe étaient en service et où l'expérience d'exploitation acquise atteignait 44 années et 1 mois au total.

\* Les chiffres suivis d'un astérisque correspondent à des estimations.

## Gestion des déchets radioactifs

10. En 1988, les problèmes de gestion des déchets que connaissent les pays en développement ont été traités comme hautement prioritaires. Dans le cadre du Programme de services consultatifs pour la gestion des déchets (WAMAP), des missions ont été envoyées dans 12 pays en développement pour fournir une assistance en ce qui concerne la mise en place et l'exécution de programmes nationaux de gestion des déchets radioactifs. Un appui a aussi été fourni à des projets de coopération technique dans 19 Etats Membres.

11. Une importance accrue a été accordée au programme de l'Agence en matière de gestion des déchets radioactifs. Le Comité consultatif international sur la gestion des déchets radioactifs (INWAC) a été créé, avec pour mission de fournir des conseils et des orientations.

12. La préparation de normes et de guides de sûreté relatifs aux divers aspects de la gestion des déchets radioactifs s'est poursuivie. On est parvenu à un consensus international dans le domaine de l'exemption du contrôle réglementaire de sources et de pratiques pouvant entraîner une radioexposition.

## Sûreté nucléaire et radioprotection

13. Six missions OSART ont visité des centrales nucléaires dans six pays, et un rapport sur les conclusions générales de sept missions effectuées en 1987 et 1988 a été préparé. La méthodologie élaborée au titre du programme sur les indicateurs de la sûreté d'exploitation (OSIP) a continué d'être utilisée dans le cadre de missions OSART. Le nombre des rapports sur des événements inhabituels liés à la sûreté survenus dans les centrales nucléaires qui ont été envoyés au Système de notification des incidents (IRS) est passé de 421 à 613.

14. Des missions INSARR (évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche) se sont rendues dans cinq pays, et on a lancé un programme complet de publications sur la sûreté des réacteurs de recherche.

15. Presque tous les Etats Membres ayant des programmes électronucléaires en cours ou en préparation ont répondu à un questionnaire sur les normes et pratiques réglementaires, et sur les moyens qui pourraient être utilisés pour harmoniser les politiques réglementaires nationales en matière de sûreté.

16. Le Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire (INSAG) a achevé son travail novateur d'élaboration de principes fondamentaux de sûreté pour les centrales nucléaires (INSAG-3). Dans le domaine de l'évaluation probabiliste de la sûreté (EPS), un progiciel d'analyse par arbres de défaillances et d'événements pour ordinateurs individuels a été distribué à plus de 50 utilisateurs dans les Etats Membres. Le PRC sur la comparaison du coût/efficacité de la réduction des risques des différents systèmes énergétiques a été achevé.

17. On a poursuivi les travaux d'élaboration de recommandations concernant les critères fondamentaux de radioprotection, la protection des travailleurs et de l'environnement, le transport des matières radioactives, la planification et la préparation pour les cas d'urgence, le contrôle des sources de rayonnements, la sûreté radiologique des activités relatives au combustible nucléaire, et l'évaluation et le traitement des cas d'exposition.

18. Il a été possible, grâce à une réunion AIEA/AEN, de parvenir à un consensus international sur l'exemption du contrôle réglementaire de sources et de pratiques pouvant entraîner une radioexposition; les principes d'exemption ont fait l'objet d'un document de la Collection Sécurité. Les travaux relatifs à l'extension des principes de radioprotection aux sources d'exposition potentielles ont été achevés, et un document a été publié. On a entrepris un PRC sur la surveillance et l'évaluation de l'exposition au radon dans le milieu naturel. La base de données pour les mesures de la radioactivité de l'environnement dans les Etats Membres a été achevée et utilisée pour appuyer les travaux de l'UNSCEAR et deux projets de l'Agence. Le Règlement de transport des matières radioactives a été mis à jour, et un programme sur les problèmes du contrôle des sources et de la gestion des sources épuisées a été lancé.

19. A la suite de diverses demandes, des équipes consultatives pour la radioprotection (RAPAT) ont examiné les infrastructures de 12 pays et recommandé des stratégies à long terme d'assistance et de coopération.

20. S'agissant des obligations de l'Agence en vertu des Conventions internationales sur la notification rapide d'un accident nucléaire et sur l'assistance en cas d'urgence, les manuels sur les procédures ont été achevés et seront distribués aux Etats Membres et aux autres parties concernées. L'Agence a continué de coopérer avec l'OMM en vue de l'utilisation du Système mondial de télécommunications pour la transmission rapide de données à plus de 160 points de contact nationaux. Au niveau du Secrétariat, des plans et procédures pratiques d'intervention en cas d'urgence ont été achevés et mis à l'épreuve. L'Agence, en collaboration avec les Etats Membres, a commencé d'étudier la question de savoir s'il est nécessaire de mettre à jour ses recommandations sur la protection physique des matières nucléaires (document INFCIRC/225/Rev.1) compte tenu de l'évolution et des progrès récents.

## Application des techniques nucléaires

21. Dans le domaine de l'alimentation et de l'agriculture, l'Agence, par l'intermédiaire de la Division mixte FAO/AIEA, a continué d'aider les Etats Membres en développement à améliorer leur agriculture et leur production alimentaire grâce à l'application des techniques isotopiques, des techniques relatives aux rayonnements ionisants et d'autres techniques connexes, en



particulier la biotechnologie. Les programmes de la Division ont été examinés de façon approfondie par un groupe de six experts internationaux, spécialistes de l'application des techniques nucléaires en agriculture. Dans leur rapport, les experts ont recommandé de mettre progressivement davantage l'accent sur l'emploi des techniques nucléaires en biotechnologie agricole.

22. Plus de 200 projets de coopération technique ont été exécutés dans 62 Etats Membres en développement; par ailleurs, dix projets régionaux et un projet interrégional ont été menés à bien. La Division mixte FAO/AIEA a coordonné 32 programmes de recherche comportant 390 contrats et accords de recherche, et portant sur l'utilisation de techniques nucléaires et apparentées pour résoudre les problèmes de production et de protection alimentaires.

23. Une grande conférence internationale sur l'acceptation, le contrôle et le commerce des aliments irradiés a été organisée à Genève en coopération avec la FAO, l'OMS et le Centre du commerce international CNUCED/GATT. Par le biais d'un document final adopté lors de cette conférence, on s'est mis d'accord sur un ensemble de principes devant régir l'acceptation des aliments irradiés commercialisés sous le contrôle strict des autorités nationales compétentes. Bien que ce document n'ait pas force obligatoire, on s'attend qu'il influe considérablement sur le développement de l'irradiation des aliments dans le monde.

24. Dans le domaine des sciences biologiques, une aide a continué d'être apportée aux Etats Membres et en particulier aux pays en développement — pour l'application des techniques nucléaires en médecine (médecine nucléaire *in vivo* et *in vitro*), en radiobiologie appliquée et en radiothérapie, en radiodosimétrie, et dans les études sur la nutrition et l'écologie sanitaire. Nombre de ces activités ont été menées en coopération avec l'OMS.

25. L'Agence a continué à favoriser les échanges d'informations en sciences physiques et géologiques et à aider les pays tant en développement que développés à appliquer les techniques nucléaires dans les domaines suivants: physique expérimentale, chimie analytique et chimie sous rayonnements, essais non destructifs, radiotraitement, contrôle des procédés industriels, géologie, activités extractives et hydrologie.

### Coopération internationale pour la recherche sur la fusion

26. En avril 1988, les représentants des quatre principaux programmes relatifs à la fusion — qui sont exécutés aux Etats-Unis, au Japon, en Union soviétique et par la Communauté européenne — se sont réunis à Vienne sous les auspices de l'Agence pour lancer l'étude de conception d'un réacteur expérimental thermonucléaire international. Le projet, désigné par le sigle ITER, a pour objectif la conception d'une machine tokamak expérimentale de la prochaine génération.

### Coopération technique

27. En 1988, 1009 projets au total étaient opérationnels, et 88 cours régionaux et interrégionaux ont été organisés. Ces activités ont donné lieu à 2023 missions d'experts. En outre, 1947 personnes ont reçu une formation dans le cadre du programme de bourses. Le tableau ci-après présente une récapitulation sur cinq ans de l'exécution des programmes.

Rubrique	1984	1985	1986	1987	1988
Nombre de missions d'experts	1530	1846	1930	1808	2023
Nombre de mois de services d'experts fournis	1550	1585	1516	1356	1239
Nombre de missions d'experts/de conférenciers effectuées par des fonctionnaires de l'Agence	378	418	449	407	430
Nombre de bons de commande examinés	2970	3391	3738	3701	3386
Nombre de boursiers en stage	702	615	734	870	682
Nombre de bénéficiaires de voyages d'étude individuels	123	188	203	160	156
Nombre de participants à des cours	850	926	972	945	1109

Comme la valeur moyenne de chaque bon de commande a considérablement augmenté, on a enregistré en 1988, malgré la diminution du nombre de ces bons, un accroissement de la valeur du matériel commandé (de 16,2 millions de dollars en 1987 à 19,9 millions en 1988).

28. Le total des ressources pour les activités de coopération technique en 1988 a augmenté de près de 10% par rapport à l'année précédente pour atteindre 45,6 millions de dollars (1987: 41,5 millions). Le taux de mise en œuvre atteint pour l'ensemble du programme a été de 64,1%; il a été de 65,0% pour la partie du programme qui est financée par le Fonds d'assistance et de coopération techniques.

### Laboratoires de Seibersdorf

29. Les laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont fourni au Département de la recherche et des isotopes un appui en matière d'expérimentation pour ses programmes dans les domaines de l'alimentation et de l'agriculture, des sciences physiques et chimiques et des sciences biologiques, et ont apporté un appui au Département de la coopération technique en accueillant des boursiers pour

une formation en cours d'emploi, en organisant des cours et en fournissant les services d'administrateurs techniques pour des projets de coopération technique. Des activités de formation, de recherche et de service ont été exécutées dans des domaines tels que la fertilité des sols, l'irrigation, la mutation des plantes cultivées, la lutte contre les insectes et les ravageurs, l'analyse et la formulation de pesticides, et la nutrition, la santé et la reproduction animales (agriculture, programmes FAO/AIEA), et en ce qui concerne la chimie analytique, la radiodosimétrie, l'électronique, l'instrumentation et l'hydrologie isotopique (sciences physiques, chimiques et biologiques). En outre, les laboratoires ont fourni des services d'analyse au Département des garanties. Le Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG) a reçu 1180 échantillons de matières nucléaires, et le temps total nécessaire pour achever les vérifications par analyse destructive a été encore réduit (de 17%).

### Laboratoire international de radioactivité marine

30. Après 27 années passées au Musée océanographique de Monaco, le Laboratoire international de radioactivité marine s'est installé dans de nouveaux locaux modernes mis à la disposition de l'Agence par le Gouvernement monégasque. La cérémonie d'ouverture a eu lieu le 12 novembre 1988.

### Garanties

31. L'Agence et la Chine ont conclu un accord sanctionnant l'offre volontaire faite par ce pays de soumettre certaines de ses installations nucléaires pacifiques aux garanties de l'Agence. Une fois que cet accord sera entré en application, des accords de soumission volontaire aux garanties seront en vigueur entre l'Agence et les cinq Etats dotés d'armes nucléaires.

32. En 1988, comme les années précédentes, le Secrétariat n'a décelé, dans l'exécution des obligations de l'Agence en matière de garanties, aucun fait qui puisse indiquer qu'il y a eu détournement d'une quantité significative de matière nucléaire sous garanties — ou utilisation abusive d'installations, d'équipements ou de matières non nucléaires soumis aux garanties — que ce soit pour la fabrication d'armes nucléaires, à d'autres fins militaires, pour la fabrication de tout autre dispositif explosif nucléaire ou à des fins inconnues<sup>1</sup>. Il est jugé raisonnable de conclure que les matières nucléaires sous

<sup>1</sup> Dans le cas des accords de soumission volontaire avec des Etats dotés d'armes nucléaires, les matières nucléaires auxquelles des garanties étaient appliquées n'ont pas été retirées du champ d'application des garanties sinon conformément aux accords en question.

garanties de l'Agence en 1988 sont restées affectées à des activités nucléaires pacifiques ou qu'il en est dûment rendu compte par ailleurs. Cette déclaration se fonde sur les informations les plus récentes dont dispose l'Agence, et notamment sur celles qui ont été recueillies à la suite des activités menées hors Siège et au Siège dans le cadre des garanties et sur celles qui ont été communiquées dans les rapports présentés par les Etats.

### Responsabilité pour les dommages nucléaires

33. Le 21 septembre 1988, le Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris concernant la responsabilité civile pour les dommages nucléaires a été adopté et ouvert à la signature lors d'une conférence internationale organisée conjointement par l'AEN/OCDE et l'AIEA.

34. A sa trente-deuxième session ordinaire, la Conférence générale a adopté une résolution sur la responsabilité pour les dommages nucléaires dans laquelle elle a prié le Conseil des gouverneurs de poursuivre, à titre prioritaire, l'examen de la question de la responsabilité pour les dommages résultant d'un accident nucléaire, et de réunir en 1989 un groupe de travail à composition non limitée pour étudier tous les aspects de cette question.

### Comité de la sécurité des approvisionnements

35. A la suite des réunions de juin 1987 du Conseil des gouverneurs, au cours desquelles le Conseil a pris note du fait que le Comité de la sécurité des approvisionnements (CSA) avait demandé à son Bureau de tenir de nouvelles consultations avec les membres du Comité au sujet des problèmes en suspens, et en particulier au sujet de l'achèvement des travaux visant à élaborer des principes de coopération internationale dans le domaine de l'énergie nucléaire<sup>2</sup>, le Bureau a tenu des consultations en mars et en novembre 1988. Afin de faciliter l'examen des principes, le Secrétariat a préparé un document sur l'évolution du marché mondial de l'électronucléaire depuis 1980. Il a été convenu au cours des consultations de novembre 1988 que le Bureau tiendrait de nouvelles consultations en 1989 et qu'il en présenterait les résultats aux réunions du Conseil en juin 1989.

### Article VI du Statut de l'Agence

36. A la demande de la Conférence générale, le Conseil des gouverneurs a établi à nouveau le groupe de travail officieux qui avait examiné en 1987 des propositions relatives à la question de la révision de l'article VI du Statut

<sup>2</sup> Voir à cet égard le paragraphe 31 du document GC(XXXII)/835 (Rapport annuel pour 1987).

de l'Agence (lequel concerne le Conseil des gouverneurs). Le Conseil a transmis le rapport du groupe à la Conférence générale qui, en septembre, a prié le Conseil d'établir à nouveau le groupe, ce que le Conseil a fait immédiatement après la session ordinaire de 1988 de la Conférence générale.

### **Résolutions adoptées par la Conférence générale de l'Agence et questions intéressant l'Agence examinées par l'Assemblée générale des Nations Unies**

37. Dans la résolution GC(XXXII)/RES/494 relative à la contribution de l'Agence à un développement durable, la Conférence générale a prié le Directeur général «de présenter au Conseil des gouverneurs, en février 1989, des renseignements sur la contribution des activités inscrites au programme de l'Agence à la réalisation des objectifs d'un développement écologiquement rationnel et durable pour servir de point de départ à un rapport qui sera soumis à la quarante-quatrième session de l'Assemblée générale».

38. Dans la résolution GC(XXXII)/RES/487 relative à la capacité et à la menace nucléaires israéliennes, la Conférence générale a prié le Directeur général d'envisager l'application par l'AIEA des dispositions des résolutions 41/12, 41/93 et 42/44 de l'Assemblée générale des Nations Unies en tant qu'elles concernent l'Agence, d'informer le Secrétaire général de toute mesure qu'Israël pourrait prendre aux fins de soumettre ses installations nucléaires aux garanties de l'Agence, et de faire rapport au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale à sa session suivante sur la capacité et la menace nucléaires israéliennes et sur l'application de la résolution. La Conférence générale a prié également le Directeur général, «en attendant qu'Israël accepte de soumettre toutes ses installations nucléaires aux garanties de l'AIEA, de préparer une étude technique sur les différentes modalités d'application des garanties de l'AIEA dans la région, compte tenu de l'expérience de l'Agence en matière d'application des garanties». Elle a décidé d'inscrire à l'ordre du jour de sa trente-troisième session ordinaire une question intitulée «Capacité et menace nucléaires israéliennes».

39. Dans la résolution GC(XXXII)/RES/503 relative à la capacité nucléaire de l'Afrique du Sud, la Conférence générale a décidé «de procéder à un échange de vues et de se prononcer sur la recommandation du Conseil des gouverneurs contenue dans son rapport GC(XXXI)/807 et tendant à priver l'Afrique du Sud de l'exercice de ses privilèges et droits de membre en application du paragraphe B de l'article XIX du Statut, lors de la trente-troisième session ordinaire de la Conférence générale», et a prié le Directeur général «de continuer à prendre toutes les mesures possibles pour assurer l'application intégrale

de la résolution GC(XXX)/RES/468 et de faire rapport à ce sujet à la trente-troisième session ordinaire de la Conférence générale». Elle a également décidé «d'inscrire à l'ordre du jour de la trente-troisième session ordinaire de la Conférence générale une question intitulée 'Capacité nucléaire de l'Afrique du Sud'».

40. Dans la résolution GC(XXXII)/RES/490 relative au déversement de déchets nucléaires, la Conférence générale a demandé à l'Agence de veiller à ce que toute assistance qu'elle fournit ou qui est fournie sous ses auspices ne favorise en aucune manière des pratiques de déversement de déchets nucléaires, et d'accorder une attention prioritaire aux demandes d'assistance des pays en développement dans le domaine de la gestion des déchets nucléaires. Elle a prié le Directeur général «d'établir un groupe de travail technique représentatif d'experts en vue d'élaborer un code de bonne pratique approuvé au niveau international pour les transactions internationales mettant en jeu des déchets nucléaires en se fondant notamment sur un examen des lois et règlements nationaux et internationaux en vigueur dans le domaine de l'évacuation des déchets».

41. Plusieurs questions intéressant l'Agence ont été examinées à la quarante-troisième session de l'Assemblée générale. Au cours du débat qui a suivi la présentation du Rapport annuel de l'Agence pour 1987, les délégués ont exprimé leur appui général à l'Agence, à son système de garanties, à son programme de coopération technique et à son travail dans le domaine de la sûreté nucléaire. Dans sa résolution sur le rapport, l'Assemblée générale a affirmé sa confiance dans le rôle de l'Agence en matière d'application de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques et a prié tous les Etats de coopérer à l'exécution de ses travaux.

42. L'Assemblée générale a adopté les résolutions ci-après qui intéressent directement l'Agence: interdiction de la mise au point, de la fabrication, du stockage et de l'emploi d'armes radiologiques (A/RES/43/70J); interdiction de déverser des déchets radioactifs à des fins hostiles (A/RES/43/75Q); déversement de déchets radioactifs (A/RES/43/75T); examen de la possibilité de proclamer la décennie commençant en 1990 troisième Décennie du désarmement (A/RES/43/78L); application des conclusions de la troisième Conférence des Parties chargée de l'examen du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires et création d'un comité préparatoire de la quatrième Conférence des Parties chargée de l'examen du Traité (A/RES/43/82); création d'une zone exempte d'armes nucléaires dans la région du Moyen-Orient (A/RES/43/65); armement nucléaire d'Israël (A/RES/43/80); application de la Déclaration sur la dénucléarisation de l'Afrique (A/RES/43/71A) et capacité nucléaire de l'Afrique du Sud (A/RES/43/71B); effets des rayonnements ionisants (A/RES/43/55) et conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (A/RES/43/196).

## Coopération technique

### Questions générales en 1988

43. En 1988, on a élaboré pour la première fois un programme biennal, lequel couvre les activités de coopération technique de l'Agence pour 1989-1990. Cela s'est traduit par un surcroît de travail en 1988, mais permettra, à plus long terme, de mieux répartir la charge de travail et de disposer de plus de temps pour élaborer et préparer les projets de façon minutieuse, ce qui est un avantage appréciable.

44. La fourniture d'une assistance préparatoire s'est poursuivie en 1988 dans le cadre du projet spécial approuvé par le Conseil à cette fin. Au total, 53 missions étaient prévues, dont 50 ont été exécutées. Elles ont représenté 62 missions d'experts dans 28 pays pour un total de 16 mois. L'assistance préparatoire fournie en 1988 a débouché sur la formulation de 33 propositions de projets qui ont été approuvées au titre du programme de 1989-1990.

45. Des consultations approfondies entre les Etats Membres ont permis de préciser le mandat du Comité de l'assistance et de la coopération techniques du Conseil lors des réunions de septembre 1988 du Conseil.

46. Le transfert de données entre le Système d'information et de contrôle financiers (FICS) et le Système de gestion pour la coopération technique (SGCT) a encore été amélioré, et des liens ont été établis avec la base de données sur les contrats de recherche de l'Agence. Le premier réseau local de l'Agence, qui consiste à connecter entre eux des ordinateurs individuels, a été mis en place au Département de la coopération technique.

47. Depuis son introduction il y a cinq ans, l'évaluation est devenue une partie intégrante des activités de coopération technique de l'Agence; elle joue un rôle important dans les efforts qui sont faits pour accroître l'efficacité de ces activités. Le suivi régulier de tous les projets opérationnels dans le cadre du système de rapports intérimaires sur la mise en œuvre des projets s'est poursuivi en 1988. Les travaux d'évaluation ont continué à fournir des indications indispensables sur les activités de coopération technique de l'Agence.

48. Des évaluations en milieu et en fin de projet ont été faites en 1988 pour 57 projets. Les domaines couverts par ces évaluations en 1988 ont été les suivants: radioprotection, efficacité des missions RAPAT et projets menés dans le domaine de la santé. En plus des évaluations de projets, on a procédé à un examen des dispositions régissant la présentation aux Etats Membres de rapports sur les projets de l'Agence et on a effectué une étude comparative des arrangements régionaux de coopération en vigueur. Une deuxième évaluation de programme de pays a été achevée.

49. Le rôle des femmes dans le développement a reçu une attention croissante de la part des organes directeurs des organismes des Nations Unies. En conséquence, et reconnaissant la contribution que les femmes peuvent apporter aux efforts de développement, le Secrétariat étudie depuis plusieurs années la participation des femmes aux programmes de coopération technique de l'Agence. En 1981, par exemple, 17% des boursiers étaient des femmes; en 1988, la proportion était de 21,4%. Sur les 519 participants à des cours en 1981, 64 (soit 12,3%) étaient des femmes; en 1988, la proportion était de 16,1%. Bien que la proportion des femmes recrutées comme experts ne soit passée que de 2,2% en 1981 à 6% en 1988, celle des femmes recrutées comme conférenciers est passée de 1,7% à 9% pendant la même période. A la Division de l'assistance et de la coopération techniques, la proportion des femmes employées comme administrateurs est passée de 14,7% en 1981 à 27,1% en 1988.

### Mise en œuvre et tendances du programme

50. Au début de 1988, le programme de coopération technique se composait de 827 projets en activité. Durant l'année, 29 projets a/ ont été rendus opérationnels et dix projets ont été approuvés au titre de la Réserve de fonds. En outre, trois nouveaux projets financés par le PNUD, deux projets financés au moyen de fonds d'affectation spéciale et un projet financé au titre du programme spécial ont été ajoutés au programme, si bien que 1009 projets étaient opérationnels en 1988. Sur ce total, 161 projets ont été achevés et deux ont été annulés.

51. Dans le cadre de l'assistance technique fournie en 1988, on a mis sur pied 2023 missions d'experts, examiné 3386 bons de commande pour du matériel et des fournitures, établi des programmes de formation pour 838 boursiers et bénéficiaires de voyages d'étude individuels et organisé 88 cours régionaux et interrégionaux à l'intention de 1109 participants, et fourni en outre un appui logistique et administratif général.

52. La part la plus importante de l'assistance fournie en 1988 (20%) était liée à l'application des isotopes et des rayonnements en agriculture; les projets menés dans ce domaine ont porté sur l'optimisation de l'utilisation des engrais et de l'eau, la parasitologie animale, l'amélioration de la fixation biologique de l'azote, l'amélioration par mutagenèse, l'augmentation de la production du bétail, l'irradiation des aliments et les études sur les résidus de pesticides. Venaient ensuite la sûreté nucléaire et la radioprotection (19%), qui ont englobé des questions telles que la promulgation de lois et de normes, l'organisation de services de radioprotection, la dosimétrie et la surveillance de l'environnement, la sûreté des réacteurs et la gestion des déchets radioactifs. Avec 16%, les applications des isotopes et des rayonnements dans l'industrie se

sont classées au troisième rang; les activités ont porté principalement sur la radiostérilisation de produits médicaux, les essais non destructifs, les systèmes de contrôle nucléaire, la dynamique de l'eau et des sédiments, la détermination de divers paramètres liés à l'alimentation des aquifères et la gestion générale des ressources en eau. Les autres domaines importants ont été les suivants: génie et technologie nucléaires (15%), domaine qui recouvrait la modernisation des réacteurs, la métallurgie, l'instrumentation nucléaire et la commande des réacteurs, la production d'isotopes, l'ingénierie des rayonnements et l'assurance de la qualité; la physique nucléaire (8%), avec des activités telles que l'analyse par activation neutronique, la spectrométrie de masse, l'emploi de détecteurs solides de traces et les études sur la physique des réacteurs; enfin, la médecine nucléaire (8%), domaine qui comprenait la radiothérapie, la radiotoxicologie, la physique médicale et la radiopharmacie.

53. Les divisions techniques du Secrétariat ont pris une part active à l'appui apporté aux activités de coopération technique. En 1988, 158 administrateurs techniques ont fourni un appui sous diverses formes aux 1009 projets qui étaient opérationnels durant l'année; ils ont également examiné 675 demandes de projets émanant des Etats Membres pour le programme de coopération technique de 1989-1990, effectué soit comme experts, soit comme conférenciers 430 missions représentant au total 135 mois-homme et évalué 1200 demandes de bourses.

#### *Les ressources et l'assistance fournie*

54. Le montant total des nouvelles ressources disponibles pour la coopération technique en 1988 a été de 45,6 millions de dollars, soit près de 10% de plus que l'année précédente (voir figure 1). Le Fonds d'assistance et de coopération techniques (FACT) a représenté 75,7% du total des ressources disponibles, les fonds extrabudgétaires 12,5%, le PNUD 6,7% et l'assistance en nature 5,1%. Déduction faite des pertes au change, les promesses de contributions et les recettes diverses ont représenté 90,7% de l'objectif de 38 millions de dollars fixé pour le FACT. (L'année précédente, on avait atteint 88,7% de l'objectif, qui était alors de 34 millions de dollars.) La baisse du pourcentage promis de l'objectif, amorcée en 1983, s'est poursuivie.

55. La valeur du programme qu'il était prévu de mettre en œuvre (programme ajusté total pour 1988) s'établissait à 60,2 millions de dollars. Des dépenses ont été engagées pour des biens et des services d'une valeur de 38,6 millions de dollars, ce qui s'est traduit par un taux global de mise en œuvre pour le programme de 64,1%. Les décaissements (dépenses effectives) en 1988 sont indiqués à la figure 2.

56. La mise en œuvre par catégorie de ressources en 1988 est indiquée dans le tableau ci-après.

Catégorie de ressources	Programme ajusté (\$)	Nouvelles dépenses engagées (\$)	Taux de mise en œuvre (%)
FACT	43 652 306	28 383 470	65,0
Fonds extrabudgétaires	12 570 119	7 100 068	56,5
PNUD	3 682 121	3 050 530	82,8
Fonds d'affectation spéciale	343 713	87 827	25,6

57. Comme dans le passé, c'est pour l'élément matériel que les décaissements ont été les plus élevés. La part de cet élément dans l'assistance totale fournie en 1988 a été très légèrement inférieure à 50%; le reste des décaissements s'est réparti presque également entre la formation et les services d'experts.

58. Le tableau ci-après indique la mise en œuvre par élément de l'assistance.

Élément de l'assistance	Programme ajusté (\$)	Nouvelles dépenses engagées (\$)	Taux de mise en œuvre (%)
Experts	14 284 295	7 721 291	54,1
Matériel	29 815 797	19 945 496	66,9
Bourses	7 723 566	5 275 441	68,3
Cours	6 890 420	4 476 777	65,0
Contrats de sous-traitance	933 023	756 598	81,1
Frais divers	601 158	446 292	74,2
Total	60 248 259	38 621 895	64,1

59. Le taux global de mise en œuvre, qui est un indicateur de la mesure dans laquelle l'Agence est parvenue à mobiliser des apports d'assistance technique au cours d'une année donnée, s'est amélioré quelque peu par rapport à 1987, en grande partie à cause d'une augmentation de la mise en œuvre des projets financés par des fonds extrabudgétaires.

#### *Répartition de l'assistance*

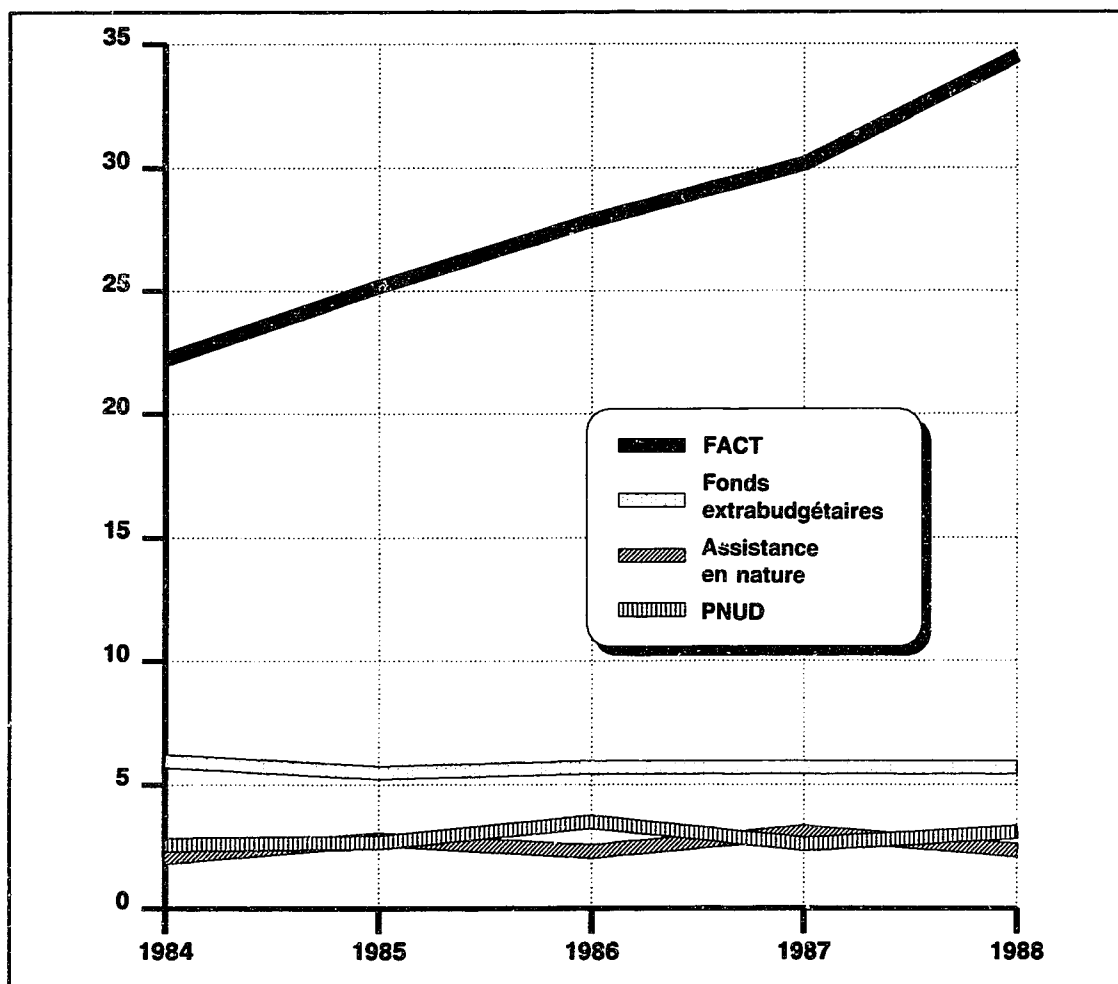
60. La figure 3 indique les décaissements par domaine d'activité en 1988 en pourcentage du total des décaissements pour cette année. Il ressort du tableau que l'alimentation et l'agriculture ont occupé la première place, suivies par les sciences physiques et chimiques et par l'industrie et les sciences de la terre.

61. Le tableau ci-après indique l'assistance fournie à chaque région en pourcentage du total des décaissements au cours des cinq dernières années.

Région	Part globale (%)				
	1984	1985	1986	1987	1988
Afrique	25,5	20,9	19,9	18,5	21,1
Amérique latine	24,7	22,7	22,5	20,3	23,0
Asie et Pacifique	26,7	28,4	26,8	30,0	29,0
Europe	11,5	13,1	13,6	18,9	13,9
Moyen-Orient	0,9	1,6	3,1	2,1	3,0
Assistance interrégionale	10,7	13,4	13,9	9,9	10,0

62. Les parts relatives de l'Afrique, de l'Amérique latine et du Moyen-Orient ont augmenté l'an dernier par rapport à 1987, alors que celles de l'Asie et du Pacifique et de l'Europe ont légèrement diminué. La part de l'assistance interrégionale n'a guère changé. Il convient de noter toutefois que les chiffres ci-dessus correspondent aux décaissements effectués au titre de l'ensemble des sources de financement. Dans le programme ordinaire de coopération technique de l'Agence pour 1988, tel qu'il a été approuvé par le Conseil, cette répartition était la suivante: Afrique 25,0%; Asie et Pacifique 27,0%; Europe 18,7%; Amérique latine 22,1%; Moyen-Orient 3,8%; assistance interrégionale 3,4%.

**FIGURE 1**  
**RESSOURCES DISPONIBLES**  
**POUR LES PROGRAMMES DE COOPERATION TECHNIQUE: 1984-1988**  
**(en millions de dollars)**

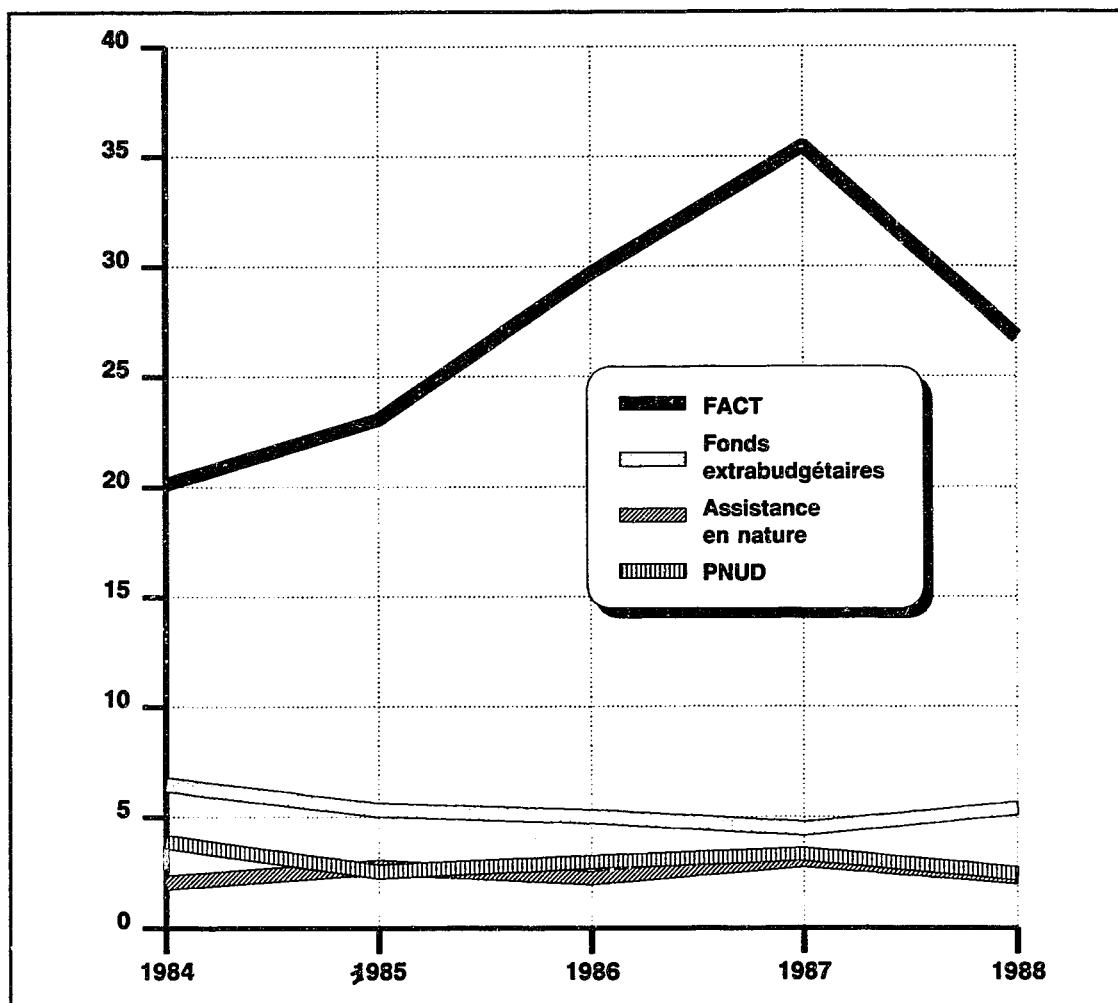


<b>FACT</b>	<b>22,232</b>	<b>25,197</b>	<b>27,860</b>	<b>30,153</b>	<b>34,510</b>
<b>Fonds extra-budgétaires</b>	<b>5,964</b>	<b>5,484</b>	<b>5,702</b>	<b>5,700</b>	<b>5,713</b>
<b>Assistance en nature</b>	<b>2,066</b>	<b>2,765</b>	<b>2,282</b>	<b>3,066</b>	<b>2,322</b>
<b>PNUD</b>	<b>2,541</b>	<b>2,654</b>	<b>3,480</b>	<b>2,568</b>	<b>3,051</b>
<b>TOTAL</b>	<b>32,803</b>	<b>36,100</b>	<b>39,324</b>	<b>41,487</b>	<b>45,596</b>

**FIGURE 2**

**DECAISSEMENTS AU TITRE DE LA COOPERATION TECHNIQUE: 1984-1988**

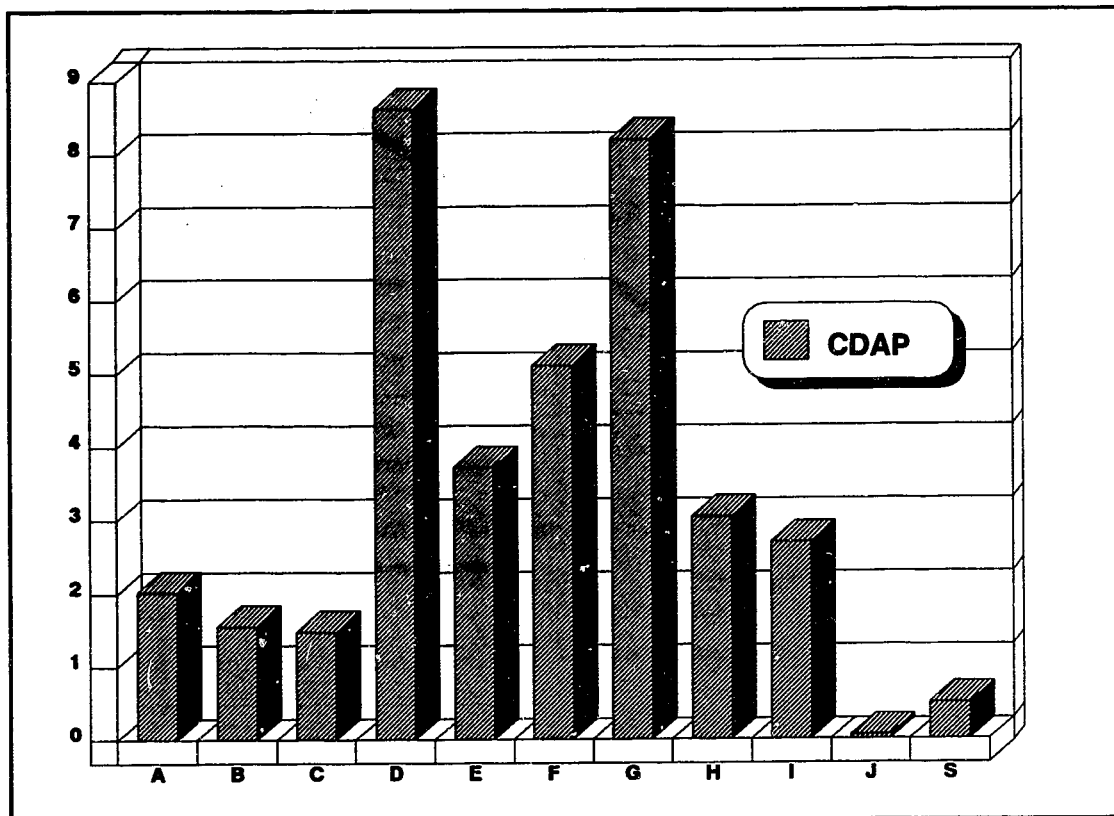
(en millions de dollars)



<b>FACT</b>	<b>20,124</b>	<b>23,062</b>	<b>29,683</b>	<b>35,460</b>	<b>26,810</b>
<b>Fonds extra-budgétaires</b>	<b>6,493</b>	<b>5,326</b>	<b>5,025</b>	<b>4,487</b>	<b>5,387</b>
<b>Assistance en nature</b>	<b>2,066</b>	<b>2,765</b>	<b>282</b>	<b>3,066</b>	<b>2,323</b>
<b>PNUD</b>	<b>3,899</b>	<b>2,563</b>	<b>2,990</b>	<b>3,332</b>	<b>2,466</b>
<b>TOTAL</b>	<b>32,582</b>	<b>33,716</b>	<b>39,980</b>	<b>46,345</b>	<b>36,986</b>



**FIGURE 3**  
**REPARTITION DES DECAISSEMENTS**  
**AU TITRE DE LA COOPERATION TECHNIQUE PAR CDAP: 1988**  
**(en millions de dollars)**



Code	Domaine d'activité	Décaissements \$	Pourcentage du total
A	Energie d'origine nucléaire	2,027	5,48
B	Cycle du combustible nucléaire	1,554	4,20
C	Gestion des déchets radioactifs	1,480	4,00
D	Alimentation et agriculture	8,621	23,31
E	Santé humaine	3,719	10,05
F	Industrie et sciences de la terre	5,109	13,81
G	Sciences physiques et chimiques	8,195	22,16
H	Radioprotection	3,042	8,23
I	Sûreté des installations nucléaires	2,693	7,28
J	Garanties	0,060	0,16
S	Direction et appui (y compris les services pour la coopération technique, INIS et les services de traitement de l'information)	0,486	1,13
Total		36,986	100,0

# ENERGIE D'ORIGINE NUCLEAIRE

## Planification et exécution des programmes électronucléaires dans les pays en développement

### a) Outils et méthodologies de planification

63. L'Agence a apporté son concours à un projet de planification énergétique Banque mondiale/PNUD intéressant un certain nombre de pays européens et arabes, en particulier en transférant ses outils et méthodologies de planification et en formant du personnel à l'emploi des méthodologies en question. Dans ce contexte, on a transféré le modèle MAED<sup>3</sup> à l'Égypte et à la Yougoslavie, et le modèle VALORAGUA<sup>4</sup> au Maroc, à la Turquie et à la Yougoslavie. En outre, on a aidé ces pays à utiliser ces modèles aux fins d'études nationales sur la planification de l'énergie, de l'électricité et de l'électronucléaire. L'Agence a participé à un examen général du projet dans le cadre d'un séminaire organisé par la Banque mondiale, en Tunisie, en décembre.

64. Le modèle TUV<sup>5</sup> a été transféré à la Yougoslavie, et une équipe de responsables nationaux de la planification énergétique a reçu une formation et une assistance aux fins de l'utilisation de ce modèle pour l'analyse des options nationales en matière d'offre et de demande d'énergie.

65. En coopération avec l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, des projections à long terme de la demande mondiale d'énergie et d'électricité ont été établies à l'aide du modèle TUV de l'Agence. Ces projections ont servi de trame à des études portant sur différents scénarios de croissance de l'électronucléaire à long terme (jusqu'à l'an 2025).

66. Les travaux d'essai et de mise au point du progiciel ENPEP<sup>6</sup> se sont poursuivis en 1988. On compte que ce logiciel deviendra l'un des principaux outils de planification utilisés par l'Agence pour aider les Etats Membres en développement dans la planification économique des programmes électronucléaires. Le modèle MAED a été adapté par l'Agence en vue de son exploitation sur micro-ordinateur et a été intégré au progiciel ENPEP par l'Argonne National Laboratory (Etats-Unis).

<sup>3</sup> MAED: modèle pour l'analyse de la demande d'énergie.

<sup>4</sup> VALORAGUA est un modèle de simulation des systèmes électriques permettant d'effectuer des analyses détaillées des systèmes électriques dans lesquels l'hydroélectricité occupe une place importante. Ce modèle, qui a été élaboré par Electricidade de Portugal (EDP), a été mis à la disposition de l'Agence.

<sup>5</sup> TUV: modèle d'analyse de la demande et de l'offre d'énergie mis au point par l'Université technique de Vienne (TUV) dans le cadre d'un contrat avec l'Agence.

<sup>6</sup> ENPEP: programme d'évaluation de l'énergie et de l'électricité mis au point par l'Argonne National Laboratory (Etats-Unis) avec l'appui du Gouvernement des Etats-Unis.

67. Des travaux ont été entrepris en vue de définir des approches méthodologiques permettant de tenir compte du coût des impacts environnementaux et des mesures de contrôle dans l'analyse économique de différents sources d'énergie de remplacement pour la production d'électricité. Le module IMPACTS progiciel ENPEP sert de point de départ pour ces travaux, lesquels autoriseront une analyse plus complète des coûts totaux (économiques et environnementaux) des sources d'énergie de remplacement, en particulier par rapport aux centrales nucléaires et aux centrales thermiques classiques.

### b) Promotion et financement de l'électronucléaire dans les pays en développement

68. Les problèmes et les possibilités en matière de financement de programmes électronucléaires dans les pays en développement ont été examinés par un groupe consultatif qui s'est réuni en juin. Comme suite aux recommandations de ce groupe, on a commencé à travailler à l'élaboration d'un ouvrage de référence qui contiendra des renseignements sur les résultats obtenus avec des méthodes tant classiques que novatrices (par exemple la formule construction-exploitation-transfert) de financement de l'électronucléaire dans les pays en développement.

69. Une équipe de l'Agence a présenté des exposés à des membres du personnel de la Banque mondiale sur divers sujets intéressant l'électronucléaire (performance technique et économique, sûreté et effets sur l'environnement, et gestion des déchets et déclassement, notamment) afin de leur permettre de mieux apprécier les caractéristiques de l'énergie nucléaire par rapport à celles des sources d'énergie de remplacement pour la production d'électricité.

70. Un certain nombre de rencontres consacrées aux programmes électriques et électronucléaires de pays en développement précis ont été organisées à Vienne et à Washington entre des fonctionnaires de l'Agence et de la Banque mondiale. Ces rencontres ont été jugées très utiles dans la mesure où elles ont permis de mieux faire connaître à la Banque mondiale le programme que mène l'Agence pour aider les pays en développement à exploiter l'énergie d'origine nucléaire de façon efficace et sûre.

### c) Assistance pour la planification et l'exécution des programmes électronucléaires

71. Un groupe consultatif a passé en revue les diverses activités que mène l'Agence pour aider les pays en développement en matière de planification des programmes électronucléaires, compte tenu de ce qui était recommandé dans le rapport du groupe d'experts de haut niveau<sup>7</sup>, à savoir que chacune de ces activités soit

<sup>7</sup> «Promotion et financement des programmes électronucléaires dans les pays en développement», rapport présenté à l'AIEA par un groupe d'experts de haut niveau (1987).

organisée de manière à offrir une formule d'assistance intégrée pour la planification d'ensemble des programmes électronucléaires. Le groupe consultatif a approuvé cette recommandation générale et a présenté des recommandations précises en ce qui concerne la portée et la structure de cette formule intégrée, qui sera essayée en 1989.

72. L'Agence a fourni un appui technique pour des études sur la planification de l'énergie, de l'électricité et de l'électronucléaire en Egypte, en Indonésie, en Malaisie, en Tunisie, en Turquie, en Thaïlande, au Viet Nam et en Yougoslavie.

73. L'Agence et la Banque mondiale ont continué de collaborer dans le domaine de la planification des systèmes énergétiques et électriques dans les pays en développement. Dans le contexte du projet Banque mondiale/PNUD relatif à la planification énergétique (voir plus haut le paragraphe 63), des activités communes ont été entreprises en Egypte, au Maroc, en Turquie et en Yougoslavie.

74. L'Agence a fourni un appui technique pour des études de faisabilité et des projets de planification du développement des infrastructures en Chine, en Malaisie, au Maroc et en Tunisie.

75. Dans le but d'aider les Etats Membres en développement à renforcer leurs capacités d'exécution de projets, un appui a été apporté à des projets de coopération technique dans huit pays. Un soutien a également été accordé à de grands projets pluriannuels financés par le PNUD et portant sur la formation de personnel pour l'électronucléaire en Argentine et en Chine.

76. Dans la Collection Rapports techniques, des guides ont été publiés sur la gestion des projets électronucléaires (n° 279) et sur la mise en place d'infrastructures industrielles à l'appui d'un programme électronucléaire (n° 281). Un guide sur la formation théorique et pratique de techniciens pour l'électronucléaire est prêt à être publié.

#### *d) Programmes de formation à l'électronucléaire*

77. L'Agence a participé à un cours sur le modèle ENPEP organisé par la Banque mondiale dans le cadre du projet Banque mondiale/PNUD (voir plus haut le paragraphe 63). Vingt participants venant de neuf pays ont assisté à ce cours.

78. Un cours interrégional sur la prévision de la demande d'électricité dans la planification de l'électronucléaire a eu lieu à l'Argonne National Laboratory (Etats-Unis); c'était la troisième fois que l'Agence proposait ce cours. Trente participants venant de dix pays en développement y ont assisté. Un ouvrage de référence sur la prévision de la demande d'énergie et d'électricité dans la planification de l'électronucléaire dans les pays en développement (IAEA-TECDOC-470) a été publié comme manuel d'enseignement pour ce cours.

79. Trois cours nationaux sur les essais de mise en service des centrales nucléaires et un séminaire national de formation sur la technologie du suivi de charge ont été organisés. Sept ateliers nationaux d'une durée de deux semaines, consacrés à différents aspects de la construction, des essais de mise en service, de l'exploitation et de l'entretien des centrales nucléaires, ont également été organisés. Ces activités de formation ont eu lieu en Chine, en République de Corée et en Roumanie.

80. Deux cours de formation interrégionaux (sur les qualifications du personnel d'exploitation des centrales nucléaires et sur la chimie de l'eau dans les centrales nucléaires) ont eu lieu au Centre de recherche nucléaire de Karlsruhe (République fédérale d'Allemagne).

81. Dans le domaine de l'assurance de la qualité, six cours et séminaires nationaux de formation consacrés au choix des sites, à la conception, à la construction, aux essais de mise en service et à l'exploitation des centrales nucléaires ont été organisés en Chine, au Maroc et en Pologne.

82. Afin de contribuer à assurer le respect des normes les plus élevées en matière d'exploitation des centrales nucléaires, on a achevé un guide sur les activités de formation visant à développer et entretenir les qualifications et les compétences du personnel d'exploitation des centrales. Ce document met à jour et complète le manuel sur les qualifications du personnel d'exploitation des centrales nucléaires qui a été publié en 1984 et traite de la question de la formation permanente.

#### *e) Coopération régionale*

83. Dans le cadre du RCA, l'Agence a organisé un séminaire régional sur la planification élec. nucléaire à Kuala Lumpur (Malaisie). Un rapport sur le séminaire de 1987 tenu à Djakarta (Indonésie) a été publié sous le titre «Experience with WASP among IAEA Member States Participating in the Regional Co-operative Agreement (RCA) in Asia and the Pacific Region» (IAEA-TECDOC-474).

84. Un cours régional sur la planification et l'exécution des projets électronucléaires a eu lieu en République de Corée.

## **Performance des centrales nucléaires**

### *a) Système de documentation de l'Agence sur les réacteurs de puissance (PRIS)*

85. A la fin de 1988, le PRIS, auquel à une exception près tous les Etats Membres ayant des réacteurs de puissance envoient des rapports, contenait des renseignements couvrant au total environ 3800 années-réacteur et

27 700 arrêts. Pendant l'année, des séries de données ont été communiquées sur demande à des Etats Membres contributeurs, et des renseignements de base détaillés ont été fournis pour des missions d'équipes d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART). Le nombre des demandes concernant des données du PRIS a continué d'augmenter.

86. En utilisant les données du PRIS, l'Agence a publié des éditions de «Nuclear Power Reactors in the World» et de «Operating Experience with Power Reactors in Member States (1987)». Ce dernier document, qui est un rapport annuel, a pour la première fois été publié avant la Conférence générale; pour la première fois également, il contenait des données sur l'expérience en matière d'exploitation des centrales nucléaires soviétiques.

87. On a largement eu recours aux données du PRIS pour établir un document technique de l'AIEA sur les facteurs relatifs à l'exploitation des centrales qui contribuent à une bonne performance.

88. Tous les préparatifs ayant été achevés en coopération avec la Division de la documentation scientifique et technique, une liaison directe au PRIS a été offerte aux Etats Membres de l'Agence. Ces préparatifs ont notamment consisté à exécuter avec le Centre d'information nucléaire de Prague (Tchécoslovaquie) un projet pilote qui a permis de recueillir des informations et des données d'expérience précieuses sur l'établissement d'une liaison directe, ainsi qu'à diagnostiquer et résoudre les problèmes. En outre, un ensemble complet de documents (PRIS Overview, Reference Manual, Access Manual, Training Course Outline) a été élaboré. Une liaison directe au PRIS a été offerte à l'AMECEN à titre d'essai.

#### *b) Situation actuelle et tendances en matière de performance*

89. La coopération avec la Conférence mondiale de l'énergie (CME) et l'Union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique (UNIPED) s'est poursuivie dans le cadre d'études sur la disponibilité des centrales électriques, l'Agence fournissant des données sur les centrales nucléaires.

90. La disponibilité des centrales nucléaires a continué de s'améliorer. La disponibilité mondiale moyenne en énergie des centrales nucléaires en 1987 a été de 71,4% (70,5% en 1986); la proportion des centrales dont le taux de disponibilité a été élevé a également augmenté (voir la figure 4).

91. Les travaux visant à déterminer les facteurs qui contribuent à une excellente performance se sont poursuivis, et on a achevé l'élaboration d'un document technique intitulé «Operational Reasons for Good Nuclear Power Plant Performance», dont les organismes exploitants pourront se servir pour améliorer la performance des centrales.

#### *c) Gestion de la qualité*

92. Dans le cadre de la révision des cinq codes de bonne pratique NUSS de l'Agence, une version révisée du Code sur l'assurance de la qualité (Collection Sécurité n°50-C-QA (Rev.1)) a été publiée.

93. Un manuel sur l'assurance de la qualité pour les logiciels relatifs à la sûreté des centrales nucléaires a été publié dans la Collection Rapports techniques (n° 282).

94. Des manuels portant sur l'assurance de la qualité pour l'installation et les essais de mise en service du matériel de contrôle-commande et du matériel électrique dans les centrales nucléaires et sur la gestion de la qualité pour l'exploitation des centrales nucléaires ont été achevés. L'élaboration d'un manuel sur les mesures correctives est très avancée, et la version préliminaire d'un manuel sur la mesure de l'efficacité des systèmes de gestion de la qualité a été établie.

### **Technologies électronucléaires**

#### *a) Evolution des technologies*

95. Une conférence de l'Agence sur l'interface homme-machine dans l'industrie nucléaire (contrôle-commande, robotique et intelligence artificielle) a été organisée à Tokyo en coopération avec la CCE et l'AEN/OCDE. Cette conférence, à laquelle ont assisté quelque 460 participants venus de 28 Etats Membres et de quatre organisations, a étudié divers aspects de la question de l'interface homme-machine intéressant la conception des centrales, l'informatisation, la formation, la robotique, etc. en vue d'améliorer la sûreté et la fiabilité de l'électronucléaire.

96. Deux réunions de spécialistes ont été organisées sous les auspices du Groupe de travail international sur le contrôle-commande des centrales nucléaires. La première, qui portait sur les microprocesseurs dans les systèmes importants pour la sûreté des centrales nucléaires, a montré que l'on est de plus en plus conscient des avantages que présente le recours aux microprocesseurs dans ces systèmes, mais que la validation et la vérification des logiciels correspondants continuent à soulever certains problèmes. La deuxième réunion, qui portait sur la communication homme-machine pour la conduite des centrales nucléaires en cas d'urgence, a montré que des instruments supplémentaires pourraient être nécessaires dans certaines centrales pour respecter intégralement les procédures de conduite en cas d'urgence. Les secteurs dans lesquels des instruments supplémentaires pourraient être nécessaires ont été recensés.

97. On a poursuivi les travaux d'élaboration d'un rapport sur la conception des salles de commande et l'interface homme-machine pour l'exploitation et la

surveillance des centrales nucléaires, dans lequel seront récapitulées les mesures prises ou prévues dans le monde entier pour améliorer l'interface homme-machine.

98. Le PRC sur les méthodes de modélisation pour les simulateurs de centrales nucléaires s'est achevé après quatre années de travaux. Un rapport final sera publié prochainement.

99. Une réunion consacrée au PRC sur l'optimisation et l'analyse des programmes de surveillance des cuves de réacteurs (phase III) a été organisée. Les participants ont présenté un certain nombre de résultats préliminaires d'essais portant à la fois sur des matériaux irradiés et des matériaux non irradiés. Cette réunion a notamment abouti à une proposition visant à constituer, sur une base contractuelle, une banque de données sur les résultats d'essais obtenus dans le cadre du PRC sur les aciers des cuves.

100. Une réunion du Groupe de travail international sur la fiabilité des composants sous pression des réacteurs a été organisée. Les participants ont examiné les travaux de recherche-développement entrepris à l'échelon national dans le domaine des composants de l'enveloppe de pression, passé en revue les activités du Groupe de travail international depuis la réunion précédente et fait des propositions en ce qui concerne les activités futures. Ce faisant, ils ont appuyé énergiquement le programme de l'Agence relatif au vieillissement et au prolongement de la durée de vie des centrales nucléaires.

101. Une réunion de spécialistes consacrée à l'inspection des aciers et des soudures austénitiques et autres a beaucoup contribué à mieux faire connaître différentes techniques de contrôle par ultrasons utilisées pour ces matériaux.

102. La réunion de spécialistes sur la vérification par des essais à grande échelle de la mécanique de la rupture a été consacrée aux problèmes liés à la vérification, sur des échantillons de grande taille, ou dans certains cas au moyen d'essais en vraie grandeur de cuves sous pression ou de leurs composants, des résultats des essais de résistance à la rupture obtenus à l'aide de petits échantillons. Des résultats inédits d'essais réalisés sur des machines expérimentales de grande taille ont été présentés.

103. La réunion de spécialistes sur la corrosion et l'usure des composants de l'enveloppe de pression a permis de faire la synthèse de l'ensemble des connaissances sur ce problème, qui est désormais bien compris et pour lequel il existe des solutions technologiques. On a souligné le rôle que jouaient les contraintes d'exploitation et les contraintes économiques dans la mise en œuvre de ces solutions, et on a recommandé que chaque compagnie d'électricité examine les problèmes de corrosion/d'usure sur une base permanente.

104. Le Groupe de travail international sur les techniques de pointe pour les réacteurs refroidis à l'eau a tenu sa deuxième réunion. Il a passé en revue et étudié les tendances actuelles des programmes nationaux, a attribué un degré élevé de priorité à l'amélioration de la génération actuelle de réacteurs refroidis à l'eau, et a recommandé d'axer les activités de l'Agence pour 1989 et 1990 sur les domaines technologiques liés à la sûreté passive et à la réduction des coûts.

105. Dans ce contexte, deux réunions techniques ont été organisées, l'une sur la définition et le sens de la sûreté intégrée, de la sûreté passive et des termes connexes, et l'autre sur les progrès réalisés dans le domaine de la conception et de la technologie des réacteurs à eau lourde.

106. Un important rapport intérimaire sur la conception et la technologie des réacteurs à eau légère avancés a été publié. Un document similaire sur les modèles avancés de réacteurs à eau lourde, dont on a commencé l'élaboration, doit être publié en 1989.

107. Dans le cadre des activités relatives au cœur des réacteurs que l'Agence a relancées, une réunion de comité technique a été organisée dans le but de passer en revue les outils actuels de calcul des paramètres du cœur et de déterminer si les Etats Membres ont besoin de se doter de moyens de gestion du combustible dans le cœur ou d'améliorer leurs moyens existants.

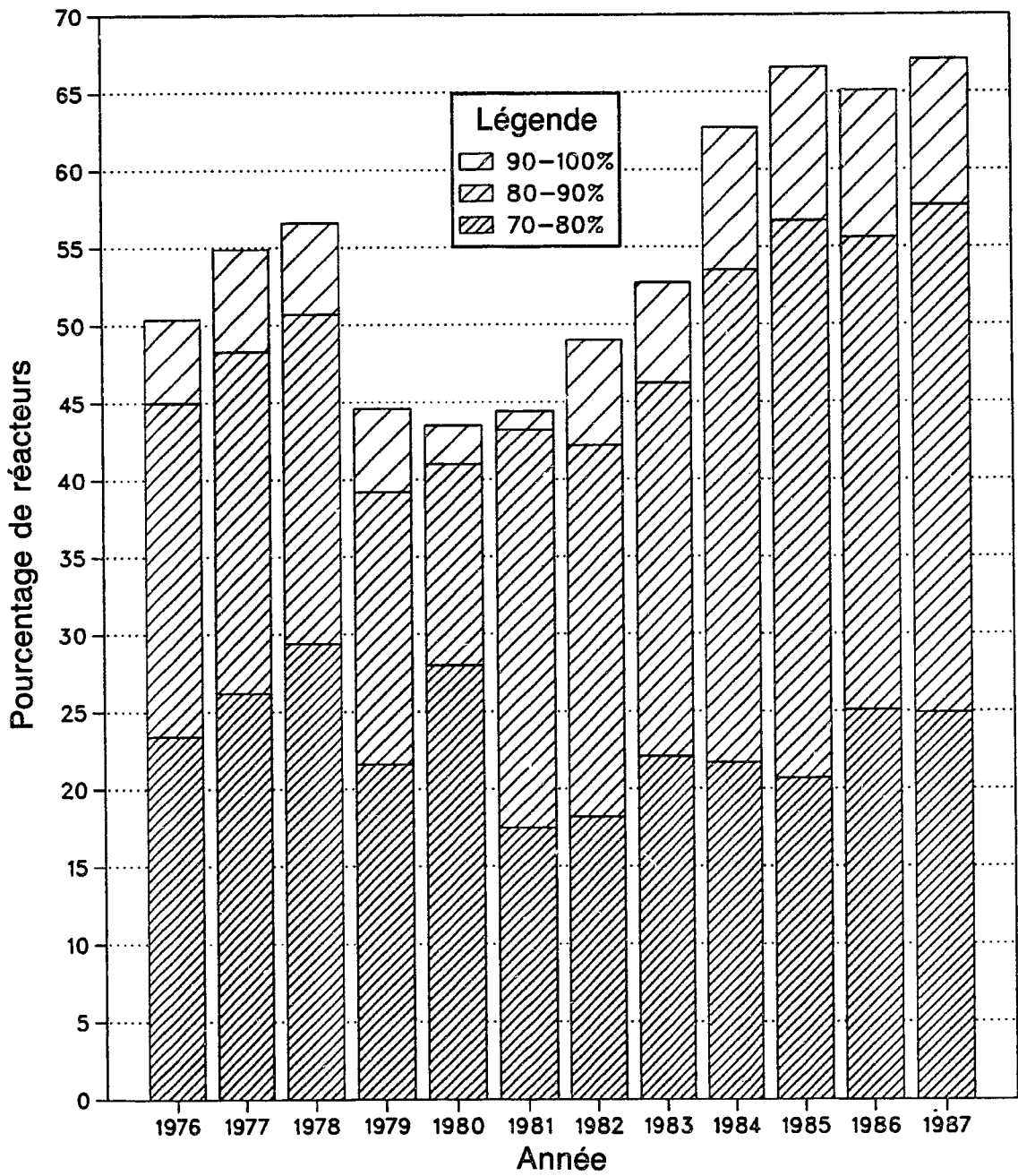
108. Afin d'encourager la recherche-développement et de faciliter les échanges de données d'expérience dans le domaine des études et de la technologie intéressant la sûreté, on a entrepris des PRC sur les codes de gestion du combustible dans le cœur pour les réacteurs à eau légère, avec possibilité d'extension aux réacteurs à eau lourde, et sur l'utilisation des poisons consommables dans les réacteurs VVER. En outre, on a entrepris de constituer une base de données thermiques sur les réacteurs à eau légère comme suite à une recommandation de l'IWGATWR.

109. Deux comités techniques ont passé en revue et analysé des critères de sélection et des spécifications en vue de l'application future de concepts avancés dans les pays en développement. L'accent a été mis sur les centrales mixtes de petite taille. Un document sera publié en 1989.

*b) Technologies permettant une meilleure utilisation des ressources*

110. A sa 21ème réunion annuelle, le Groupe international de travail sur les réacteurs rapides (IWGFR) a passé en revue les tendances actuelles des programmes nationaux de mise au point. Il a été de nouveau affirmé que les réacteurs rapides constituaient toujours la seule solution pratique pour assurer une utilisation aussi efficace que possible des ressources d'uranium dans un avenir prévisible. La coopération internationale qui s'est instaurée dans ce domaine au cours des dernières années progresse.

**FIGURE 4**  
**REACTEURS A TAUX DE DISPONIBILITE ELEVEE**



111. Des réunions de spécialistes ont été organisées sur les feux de sodium et sur les méthodes de calcul concernant les barres de commande dans les réacteurs rapides. Ces deux sujets, qui ont été choisis par l'IWGFR, sont jugés importants pour la sûreté et la fiabilité d'exploitation des réacteurs rapides.

112. De bons résultats ont été obtenus dans le cadre de la dernière phase du PRC sur les techniques de traitement des signaux pour la détection du bruit d'ébullition du sodium; un rapport d'ensemble sera publié en 1989. Des recommandations ont été faites en vue de la prolongation de ce PRC.

113. La phase de vérification du PRC sur la comparaison des codes de mécanique des cœurs de LMFBR est pratiquement achevée. Les préparatifs de l'opération de validation (mise à l'épreuve du code) ont commencé.

c) *Applications de la chaleur nucléaire*

114. Les participants à une réunion de spécialistes ont passé en revue l'état actuel des connaissances sur les matières métalliques à haute température pour les réacteurs refroidis par gaz et ont défini des orientations pour les programmes futurs de R-D.

115. Les spécifications, l'exploitation et l'entretien des réacteurs refroidis par gaz ont été examinés par un comité technique.

116. Les résultats définitifs du PRC sur les codes de conception pour les composants des réacteurs refroidis par gaz ont été examinés par les participants. L'élaboration d'un rapport a été commencée.

d) *Fusion nucléaire*

117. L'état des travaux relatifs à la robotique et à la conception des systèmes d'entretien à distance pour les machines futures a fait l'objet d'une étude.

# CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLEAIRE ET GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS

## Matières nucléaires et technologie du cycle du combustible

118. En 1988, 65 Etats Membres ont pris part aux activités de l'Agence relatives à la technologie du cycle du combustible. Un certain nombre de nouveaux projets de base importants, dont l'étude internationale sur l'augmentation du taux de combustion dans les réacteurs à eau, le projet sur la gestion postaccidentelle du combustible nucléaire gravement endommagé et des déchets radioactifs produits, et l'étude sur les aspects de la production, de la manutention, du transport et du stockage de l'hexafluorure d'uranium intéressant la sûreté, ont été lancés avec succès. Une analyse interne de grande ampleur de la situation actuelle et des tendances du cycle du combustible nucléaire dans le monde et des méthodes de travail de l'Agence mettant plus particulièrement l'accent sur les changements prévus et les orientations probables correspondantes de la coopération internationale a été achevée. Les résultats de travaux d'analyse ont été publiés dans des ouvrages de l'Agence, dans les comptes rendus de réunions extérieures et dans un certain nombre de revues nationales et internationales. Dix-sept rapports détaillés de l'Agence ont été publiés en 1988 sur des sujets allant de la prospection de l'uranium à la gestion du combustible irradié. Trente-trois Etats Membres ont bénéficié d'une assistance technique dans ce vaste domaine.

### a) *Ressources en matières premières nucléaires*

119. Les perspectives à court terme du marché de l'uranium dans le MEM continuent d'être caractérisées par un excédent de l'offre et des prix peu élevés. Les besoins liés à l'approvisionnement en uranium des réacteurs ayant avoisiné 37 600 tonnes en 1987 et 38 600 tonnes en 1988, la production d'uranium est demeurée inférieure aux besoins. Des stocks importants, dont on estime qu'ils représentent la demande de trois à quatre années, ont compensé cette insuffisance et l'on compte qu'ils continueront de le faire pendant un certain nombre d'années.

120. En 1987, la production d'uranium s'est élevée au total à 36 790 tonnes dans le MEM, les principaux producteurs demeurant l'Afrique du Sud, l'Australie, le Canada et les Etats-Unis. On estime que la production a avoisiné 36 000 tonnes en 1988.

121. En 1987 (dernière année pour laquelle on dispose de chiffres fiables), les prix contractuels moyens de l'uranium ont évolué différemment dans diverses régions géographiques du MEM, traduisant les fluctuations capricieuses des taux de change de certaines monnaies.

122. En Australie, le prix moyen du kilogramme d'uranium à l'exportation est resté stable exprimé en monnaie locale, mais est passé de 53 à environ 57 dollars. Au Canada, le prix moyen pour les livraisons effectuées dans le cadre de contrats d'exportation a de nouveau baissé (d'environ 5 dollars), pour s'établir à 59,60 dollars le kg. Dans les pays de la CEE, le prix du kilogramme d'uranium a augmenté d'environ 4 dollars pour se fixer à 84,50 dollars, mais a diminué exprimé en ECU, passant de 81,90 à 73,45 ECU. Aux Etats-Unis, le prix moyen du kilogramme d'uranium national a de nouveau diminué, pour s'établir à 71,16 dollars, soit une baisse d'environ 7 dollars, tandis que le prix de l'uranium importé est passé de 52,20 à 54,50 dollars le kg. En 1988, le prix du disponible pour l'uranium produit en dehors des Etats-Unis est tombé à moins de 40 dollars le kg; pour l'uranium produit aux Etats-Unis, ce prix a été légèrement supérieur à 41 dollars le kg au cours des quatre premiers mois de l'année.

123. Du fait de la faiblesse des prix, les activités de prospection de l'uranium dans le MEM en 1987 et 1988 ont légèrement baissé (125 à 140 millions de dollars par an). Bien que la plus grande partie de ces dépenses soit effectuée au Canada, aux Etats-Unis et en France, de nombreux pays en développement d'Asie et du Moyen-Orient poursuivent leurs efforts de prospection. Environ 50% des dépenses de prospection sont financées par des pays consommateurs comme la France, le Japon, la République de Corée, la République fédérale d'Allemagne, le Royaume-Uni et la Suisse.

124. L'Agence a publié un total de sept rapports au cours de l'année, à savoir deux recueils de comptes rendus sur la géologie et la prospection des gisements d'uranium en Asie et dans le Pacifique et sur la reconnaissance des provinces uranifères, un rapport technique sur la prospection géochimique de l'uranium et quatre documents techniques (IAEA-TECDOC) portant respectivement sur les arrangements contractuels pour la prospection et l'extraction de l'uranium, les techniques d'intégration des données géologiques, les méthodes de calcul des réserves de minerai d'uranium, et le Système international de documentation sur la géologie de l'uranium INTURGEO (Atlas mondial des indices et des gisements d'uranium) (IAEA-TECDOC-468, 472, 471 et 484). Ce dernier document, qui est unique en son genre, contient plus de 6000 relevés concernant des indices et des gisements d'uranium dans 96 pays. Les manuscrits de rapports sur les ressources en uranium et la géologie de l'uranium en Amérique du Nord et les aspects technologiques de l'extraction de l'uranium ont été soumis en vue de leur publication.

125. Le deuxième numéro d'un bulletin d'information sur l'uranium a été publié en juin. Ce numéro, qui a 43 pages, contient des informations provenant de 23 pays, soit cinq de plus que le premier numéro. La liste de distribution compte désormais plus de 800 noms et on continue à recevoir des demandes d'abonnement supplémentaires.



126. Une réunion de consultants a été organisée en vue de poursuivre l'élaboration d'un document de la Collection Rapports techniques sur l'utilisation des données régionales concernant le rayonnement gamma pour définir le fond naturel de rayonnement. On compte que ce document sera présenté pour publication au début de 1989.

127. Une réunion de consultants a été organisée en vue de commencer la préparation d'un document de la Collection Rapports techniques sur la spectrométrie gamma aéroportée. Ce rapport donnera les renseignements à jour sur les dernières techniques de spectrométrie gamma aéroportée pouvant être utilisées pour la prospection de l'uranium, l'établissement de cartes géologiques et de cartes du débit d'exposition au rayonnement naturel et les interventions en cas d'urgence. Ce rapport sera achevé en 1990.

128. Une réunion de consultants a été organisée sur les critères de reconnaissance et de classification des gisements d'uranium afin de proposer une formule de classification qui permettra de tenir compte des gisements nouvellement découverts. On compte que cette nouvelle classification servira de modèle unique au moins pendant la prochaine décennie à ceux qui travaillent dans ce domaine.

129. Des réunions de consultants sur l'offre à long terme d'uranium et sur l'évaluation des ressources ont eu lieu. Un manuel sur l'évaluation des ressources restant à découvrir est en cours d'élaboration.

130. Une réunion de groupe consultatif sur les ressources, la prospection et la production d'uranium a été organisée dans le but de passer en revue les activités de l'Agence intéressant l'uranium.

131. Une réunion de groupe consultatif sur la planification et la conduite des activités de prospection de l'uranium a eu lieu en décembre. Les documents présentés et les comptes rendus des débats seront rassemblés dans un document technique (IAEA-TECDOC) qui sera mis à la disposition des responsables gouvernementaux de la planification et de la prise des décisions pour les aider à définir les conditions et les mécanismes propres à encourager la mise en valeur de l'uranium dans leur pays.

132. Trente-trois projets de coopération technique sur la prospection et la mise en valeur des ressources en uranium ont bénéficié d'un appui dans 31 pays. Un nombre croissant de pays demandent à l'Agence de les aider à utiliser les données et les techniques de prospection de l'uranium pour l'évaluation d'autres ressources minérales et la préparation d'études de base sur le fond de rayonnement naturel, et pour d'autres travaux de surveillance de l'environnement. L'appui fourni se situe à peu près au même niveau que l'année précédente.

#### b) *Traitement des matières nucléaires et des matières pour réacteurs*

133. En liaison avec la réunion du Marché mondial des combustibles nucléaires, une réunion de comité technique sur les aspects économiques de l'uranium faiblement enrichi, à laquelle ont participé des experts de 40 Etats Membres, a été organisée. Divers aspects du marché de la conversion et de l'enrichissement de l'uranium et du recyclage de l'uranium et du plutonium ont fait l'objet d'exposés et ont été examinés de façon approfondie. Les comptes rendus de cette réunion seront publiés sous la forme d'un document technique (IAEA-TECDOC).

134. La première réunion de consultants sur la production, la manipulation, le transport et le stockage dans des conditions sûres de l'hexafluorure d'uranium a eu lieu en novembre. L'élaboration d'un guide sur la question a commencé avec la participation d'experts de cinq pays parmi les plus avancés dans ce domaine et d'une organisation internationale.

135. L'élaboration d'un guide sur la conception, la construction et l'exploitation d'une usine pilote a été poursuivie et ce document a été présenté pour publication. Un guide sur l'élaboration de projets de production de concentrés d'uranium sera achevé en mars 1989.

136. Deux réunions de consultants ont été organisées en vue d'entamer l'élaboration de la deuxième édition d'une monographie sur la technologie d'extraction de l'uranium et d'un guide sur l'évaluation économique des projets de production d'uranium.

137. Trois rapports ont été achevés en vue de leur publication au début de 1989. Il s'agit de la deuxième édition de la publication intitulée «Nuclear Fuel Cycle Information System/Recovery of Uranium from Phosphoric Acid» (IAEA-TECDOC) et du «Manual of Analytical Techniques in Uranium Exploration and Ore Processing» (Collection Rapports techniques).

#### c) *Conception, fabrication et performance du combustible nucléaire*

138. Le programme de l'Agence dans ce domaine a continué de porter sur l'expérience en matière d'utilisation de combustible à oxyde d'uranium dans les centrales nucléaires refroidies à l'eau avec les schémas actuels d'utilisation du combustible et les améliorations de la conception, de la performance et de la fiabilité du combustible des réacteurs. Dans le cadre de ce programme, on examine notamment la performance du combustible à taux de combustion élevé, la gestion du combustible avancé, l'assurance de la qualité et le contrôle de la qualité dans la fabrication du combustible, l'étude des matières nucléaires, les techniques d'examen du combustible irradié et la chimie de l'eau ainsi que de nouveaux domaines d'étude, à savoir l'utilisation à l'échelle industrielle de la technologie des combustibles à

oxyde mixte et l'évaluation économique de l'utilisation de combustibles à taux de combustion élevé — en particulier les incidences de l'utilisation de combustibles avancés sur le coût du cycle du combustible. Tous ces aspects font actuellement l'objet d'un examen approfondi dans les Etats Membres de l'AIEA qui ont des programmes nucléaires avancés et suscitent également beaucoup d'intérêt dans les pays en développement.

139. Le Groupe de travail international sur la performance et la technologie du combustible (IWGFPT) a tenu sa réunion intermédiaire en septembre et a confirmé les recommandations de sa huitième réunion plénière tenue en 1987. Il a mis l'accent sur la fiabilité et la performance du combustible à taux de combustion élevé, la gestion du combustible et ses aspects économiques et l'amélioration des procédures d'assistance technique.

140. Des guides sur l'assurance de la qualité dans la fabrication du combustible et sur le contrôle de la qualité du combustible dopé au gadolinium et des combustibles à oxyde mixte ont été achevés et présentés pour publication.

141. Une réunion de comité technique sur la détermination du taux de combustion du combustible des réacteurs à eau a eu lieu. Les participants ont examiné l'état des connaissances en ce qui concerne les aspects ci-après de la détermination du taux de combustion: analyse destructive, méthodes et données d'expérience et modèles de calcul et leur homologation. Il a été notamment recommandé d'entreprendre à l'avenir des travaux de recherche-développement sur les sujets ci-après: passage du «pourcentage d'atomes brûlés» à l'énergie libérée pour la détermination du taux de combustion radiale, expériences sur le combustible irradié (absorbeur Gd et à oxyde mixte) pour vérifier les codes et la performance du combustible, analyse du taux de combustion des combustibles à l' $UO_2$  et à oxyde mixte fortement épuisés, détermination du taux de combustion par AND et exactitude des valeurs de constantes nucléaires relatives aux émissions de neutrons du combustible irradié.

142. Une réunion de comité technique (la cinquième d'une même série) a été organisée sur la modélisation des éléments combustibles des réacteurs à eau en régimes permanent, transitoire et accidentel. Les questions qui ont suscité le plus d'intérêt au cours de cette réunion ont été le rejet de gaz de fission en régime transitoire, le mélange axial des gaz, la dégradation de la conductivité thermique de l' $UO_2$ , l'accroissement des coefficients de diffusion gazeuse et les effets chimiques. Les données provenant d'enquêtes récentes font apparaître des rejets instantanés par éclatement lors des transitoires de puissance, un effet de rampe et des rejets importants lors des réductions de puissance ultérieures. On a souligné qu'il fallait poursuivre les efforts dans des domaines tels que l'examen de la microstructure de l' $UO_2$  irradié, le contrôle des effets chimiques de l'augmentation du taux de combustion, l'étude des effets des rejets de gaz de fission en régime transitoire et les expériences sur le mélange des gaz.

143. L'Agence a participé au huitième Colloque international sur le zirconium dans l'industrie nucléaire organisé par l'ASTM en juin 1988 aux Etats-Unis. Ce colloque a permis de clarifier les besoins actuels dans ce domaine et de réaffirmer que la corrosion et l'hydruration des alliages actuels de zirconium sont les facteurs qui risquent de limiter l'augmentation du taux de combustion.

144. On a réalisé une enquête sur le contrôle de la chimie de l'eau et sur l'interaction du fluide de refroidissement avec le combustible et les matériaux du circuit primaire dans les réacteurs de puissance refroidis à l'eau (WACOLIN). Une première réunion de coordination des recherches et une réunion de consultants ont été organisées, et les travaux à mener aux fins de l'élaboration du manuel de bonne pratique relatif à la chimie de l'eau dans les réacteurs ont été définis en détail.

145. Une étude sur les améliorations apportées aux éléments combustibles destinés aux réacteurs nucléaires de puissance refroidis à l'eau a été présentée en vue de sa publication dans la Collection Rapports techniques. Ce rapport fournit des renseignements généraux sur les progrès réalisés dans le domaine de la conception, de la fabrication et de l'utilisation du combustible pour réacteurs à eau ainsi que sur les travaux actuels et prévus visant à étendre les limites de fonctionnement du combustible. Ce rapport aidera les pays qui ont des programmes électronucléaires de grande ampleur ainsi que ceux qui mettent sur pied de tels programmes à se doter de capacités nationales en matière de conception et de fabrication de combustible.

146. Deux réunions de groupes consultatifs ont été organisées dans le but de lancer une étude sur l'augmentation du taux de combustion dans les réacteurs à eau (WREBUS). Cette étude sera surtout consacrée à une évaluation des incidences économiques d'un taux de combustion élevé, et en particulier aux coûts du cycle du combustible à l'équilibre pour différents taux de combustion et leur sensibilité à divers paramètres. Les aspects techniques intéressant la conception et la fabrication du combustible, la gestion du combustible dans le cœur et l'exploitation des centrales seront aussi examinés, ainsi que les questions intéressant la sûreté et l'environnement.

147. Un guide sur l'examen non destructif du combustible des réacteurs à eau est en cours de préparation dans le cadre du PRC sur les méthodes d'examen et de documentation pour le combustible des réacteurs à eau. Une deuxième réunion de consultants a été organisée en vue de la préparation de ce guide. La version définitive sera mise au point au cours d'une troisième réunion en 1989.

148. De nouvelles activités intéressant la coopération technique avec les pays en développement ont été proposées et ont bénéficié de l'appui énergétique d'un certain nombre d'Etats Membres. Une nouvelle méthode consiste à entreprendre un programme expérimental (prévoyant

notamment un examen des données existantes, des analyses des résultats, un retour d'information, etc.) pour le compte de laboratoires appropriés dans des pays en développement, sous la direction d'un groupe d'experts de supervision. Celui-ci aidera à définir les techniques et les procédures, à établir les méthodes de travail et à évaluer les données et les résultats.

149. Un certain nombre de rapports ont été publiés sur divers aspects de la technologie du combustible des réacteurs: «Advanced Fuel for Fast Breeder Reactors: Fabrication, Properties and their Optimization» (IAEA-TECDOC-466); «Underwater Inspection, Repair and Reconstitution of Water Reactor Fuel» (IWGFPT/29); «Power Ramping, Cycling and Load Following Behaviour of Water Reactor Fuel» (IWGFPT/28); et «Eighth Plenary Meeting of the IWGFPT» (IWGFPT/30).

150. Un appui a été fourni à 14 projets de coopération technique portant sur les domaines ci-après dans neuf pays: modernisation de réacteurs de recherche, fabrication de combustible nucléaire, étude du combustible et des matières nucléaires, technologie du cycle du combustible nucléaire, progrès dans le domaine du combustible nucléaire et simulation des dommages dus à l'irradiation. Des projets sur la physique des réacteurs, les centrales nucléaires et les réacteurs de recherche ont été appuyés conjointement avec la Division de l'énergie d'origine nucléaire.

#### *d) Gestion du combustible irradié*

151. Une réunion du Groupe consultatif permanent sur la gestion du combustible irradié a été organisée dans le but de passer en revue la situation dans le monde en ce qui concerne la gestion du combustible irradié, de définir les tendances les plus importantes dans le cadre des efforts nationaux et de la coopération internationale dans ce domaine, d'échanger des informations sur l'état actuel et les progrès de la partie terminale du cycle du combustible nucléaire et d'aider l'Agence à élaborer son programme futur sur cette question. Un document technique intitulé «Spent Fuel Management: Current Status and Prospects» a été publié à la suite de cette réunion.

152. Le rapport intitulé «Survey of Experience with Dry Storage of Spent Nuclear Fuel and Update of Wet Storage Experience» a été publié en tant que numéro 290 de la Collection Rapports techniques. Ce rapport donnera aux responsables de la gestion du combustible irradié et aux concepteurs, au personnel scientifique et aux exploitants des installations de stockage du combustible irradié des informations à jour sur les techniques de stockage à sec et par immersion du combustible irradié et sur les nouveautés dans ce domaine.

153. Deux réunions de consultants ont été organisées dans le but de préparer la deuxième édition du guide sur le stockage du combustible irradié. Ce nouveau guide, dans lequel on présentera une synthèse des données

d'expérience et des renseignements dont on dispose dans de nombreux domaines intéressant le stockage du combustible irradié, sera présenté pour publication à la fin de 1989.

154. Le PRC sur le comportement du combustible irradié et des composants des installations de stockage pendant le stockage de longue durée (BEFAST-II, qui a été lancé en 1986) a été poursuivi en 1988 avec la participation de 15 organismes dans 12 pays. Trois sous-groupes de travail ont été constitués pour établir le rapport final intitulé «Research Development and Practice for Extended Storage of Spent Fuel». L'avant-projet de ce rapport sera revu à la deuxième réunion relative au PRC en 1989.

155. Une réunion de consultants a eu lieu en vue de la préparation de la version finale d'un rapport sur le stockage sûr du combustible irradié et les moyens envisageables pour éviter l'endommagement du combustible. Ce rapport, qui est l'aboutissement d'enquêtes internationales commencées en 1986, traite des moyens permettant d'éviter les accidents ou d'en atténuer les effets s'ils se produisent malgré tout. Il sera présenté pour publication au début de 1989.

156. Le glossaire de l'AIEA sur le stockage du combustible irradié a été publié en français (IAEA-TECDOC-354/F) et en espagnol (IAEA-TECDOC-354/S). Ce glossaire, qui est désormais disponible en anglais, en espagnol, en français et en russe, contribuera à assurer une meilleure compréhension à l'échelon international des termes utilisés dans ce domaine important.

157. Un document technique sur les méthodes de surveillance et de contrôle du combustible irradié (IAEA-TECDOC-461) a été publié. Ce document, qui correspond aux comptes rendus d'une réunion de comité technique, traite des pratiques actuelles en matière de contrôle et de surveillance, des questions intéressant le stockage à sec, des facteurs de criticité et des tendances futures, et contient des recommandations.

158. Une deuxième réunion de groupe consultatif consacrée aux aspects économiques du stockage du combustible irradié a été organisée dans le but de revoir la première version d'une méthodologie d'évaluation économique du stockage du combustible irradié et d'en établir la deuxième version.

159. Un comité technique a examiné la question de la gestion sûre du combustible irradié des réacteurs de recherche, des réacteurs de puissance prototypes et des réacteurs de puissance industriels qui a fait l'objet d'un examen après irradiation, et a élaboré des recommandations pour la poursuite des travaux dans ce domaine.

160. Un projet spécial de recherche sur les principes essentiels régissant la sûreté du retrait, du conditionnement, du transport et du stockage provisoire et définitif du combustible nucléaire gravement endommagé et des autres déchets résultant d'un accident a été lancé dans le

but d'élaborer des recommandations sur la gestion post-accidentelle du combustible irradié. Les objectifs de cette étude, le contenu et la structure du document final et le calendrier de réalisation des travaux ont été arrêtés au cours d'une réunion de groupe consultatif consacrée à cette question en décembre.

161. Un rapport intérimaire sur la faisabilité de la séparation et de l'utilisation du palladium, du rhodium et du ruthénium contenus dans les déchets nucléaires de haute activité a été établi. Ce rapport sera présenté pour publication au début de 1989.

162. Une étude internationale consacrée aux effets de l'irradiation sur la corrosion des matériaux de structure a été lancée. Au cours d'une première réunion de consultants tenue en novembre, on a défini le champ et le contenu d'une étude de synthèse intitulée «An Assessment of Irradiation Corrosion Mechanisms for Zr Alloys in High Temperature Water». Conformément aux recommandations qui ont été faites, il est prévu de mettre sur pied en 1989-1991 un projet de recherche sur la corrosion induite par l'irradiation à faible température dans les installations de gestion des déchets, les réacteurs d'essai, les installations d'irradiation et les usines de retraitement.

163. Le manuscrit d'un rapport intitulé «Nuclear Fuel Cycle in the 1990s and beyond the Century: Some Trends and Foreseeable Problems» a été présenté pour publication. Les mémoires qui composent ce rapport donnent un bon aperçu de l'état des connaissances et des principales tendances en ce qui concerne le cycle du combustible nucléaire dans le monde et mettent en particulier l'accent sur les secteurs de la technologie nucléaire qui, pour une raison ou pour une autre, ne sont pas au premier plan ou sont controversés à l'heure actuelle mais qui peuvent avoir une influence déterminante sur l'évolution future de l'électronucléaire.

## Gestion des déchets radioactifs

164. L'année a été marquée par une intensification de l'intérêt porté par l'Agence aux problèmes de gestion des déchets des pays en développement. Le Programme consultatif pour la gestion des déchets (WAMAP) est désormais bien établi. Les plans, les politiques et les activités nationales en matière de gestion des déchets radioactifs de 12 pays en développement ont été examinés dans le cadre du WAMAP, 17 missions ayant été effectuées au total depuis le lancement du programme en 1987. En outre, on a accordé une attention particulière aux problèmes du contrôle et de la gestion et du stockage définitif sûrs des sources scellées (voir plus loin). Ces efforts revêtent une importance particulière pour les pays où les activités intéressant le cycle du combustible nucléaire et les infrastructures réglementaires sont très peu développées, voire inexistantes.

165. On est finalement parvenu à un consensus international dans le domaine de l'exemption du contrôle réglementaire, et un ouvrage sur cette question a été publié en septembre avant la session de la Conférence générale («Principes d'exemption de sources de rayonnements et de pratiques du contrôle réglementaire», Collection Sécurité n° 89). Ce consensus a été obtenu lors d'une réunion commune AIEA/AEN organisée à Vienne dans le courant de l'année. Ces principes, qui ont été élaborés au titre d'un projet commun des Divisions du cycle du combustible nucléaire et de la sûreté nucléaire, sont immédiatement applicables dans le cadre des efforts visant à rationaliser les procédures de gestion des déchets dont le niveau de radioactivité est extrêmement faible.

166. Le Comité technique sur le stockage définitif souterrain (TRCUD), qui a défini les orientations du programme en matière de stockage définitif souterrain au cours des dix dernières années, a été dissous afin d'être remplacé par un nouvel organe consultatif, le Comité consultatif international sur la gestion des déchets radioactifs (INWAC). Celui-ci, qui aura un mandat plus étendu, fournira des conseils à l'Agence en ce qui concerne l'ensemble du programme relatif à la gestion des déchets radioactifs.

167. A sa session tenue en septembre, la Conférence générale a adopté une résolution demandant à l'Agence d'élaborer un «code de bonne pratique approuvé au niveau international» pour les transactions internationales mettant en jeu des déchets nucléaires. Cette initiative a été prise en réponse aux préoccupations exprimées au cours de l'année par le public comme suite à diverses informations selon lesquelles des déchets toxiques et dangereux auraient été exportés et déversés illégalement dans des pays en développement. Un rapport établi conjointement par la Division du cycle du combustible nucléaire et la Division juridique au sujet de l'application de cette résolution doit être présenté à la prochaine session de la Conférence générale en septembre 1989.

168. L'Agence a coopéré avec la Commission des Communautés européennes à l'organisation d'un colloque international sur la gestion des déchets radioactifs de faible et moyenne activité qui a eu lieu à Stockholm (Suède) en mai. Plus de 300 experts venus de 32 pays et de six organisations internationales y ont assisté. Ce colloque a montré qu'il existe dans de nombreux Etats Membres des techniques efficaces pour le traitement, le conditionnement, le stockage provisoire, le transport et le stockage définitif des déchets radioactifs de faible et moyenne activité. Toutefois, de nouvelles technologies continuent d'être introduites et celles visant à réduire au minimum les déchets seront particulièrement utiles à l'industrie nucléaire à l'avenir. Les méthodes actuellement les plus prisées pour le stockage définitif de ces types de déchets sont l'enfouissement dans des dépôts à faible profondeur et l'évacuation dans des formations géologiques profondes.

169. Un projet visant à mieux informer le public sur la gestion des déchets radioactifs s'est poursuivi. Une réunion de consultants a été organisée et, comme suite à cette réunion, un ouvrage de référence sur la question sera élaboré. Cet ouvrage est destiné à aider les autorités des Etats Membres chargées d'élaborer des documents d'information à l'intention du public et de répondre aux questions concernant les déchets radioactifs.

170. On a commencé à élaborer une base de données sur la gestion des déchets radioactifs qui constituera une source pratique de renseignements fiables sur la situation en matière de gestion des déchets dans les Etats Membres de l'Agence. On compte que cette base de données aidera l'Agence à répondre aux nombreuses demandes de renseignements qui lui sont adressées dans ce domaine.

171. L'Agence appuie actuellement 26 projets de coopération technique intéressant la gestion des déchets dans 19 Etats Membres. Ces projets portent sur tous les aspects de la gestion des déchets, mais la majorité d'entre eux ont trait à la manipulation, au traitement, au conditionnement et au stockage, ce qui correspond aux principaux sujets de préoccupation des pays en développement.

*a) Manutention, traitement, conditionnement et stockage des déchets radioactifs*

172. A la suite d'accidents qui ont entraîné des radioexpositions parfois fatales, on a pris conscience au cours des dernières années des risques que présentent les sources de rayonnements scellées. L'Agence a mis sur pied un programme spécial relatif à la gestion des sources de rayonnements scellées qui traite du contrôle de ces sources dans leur domaine d'utilisation (Division de la sûreté nucléaire) et du conditionnement et du stockage définitif des sources épuisées (Division du cycle du combustible nucléaire).

173. On a commencé à travailler à l'élaboration d'une nouvelle série de manuels techniques succincts contenant des conseils pratiques sur le traitement, le conditionnement et le stockage des divers types de déchets radioactifs qui peuvent résulter d'applications dans le domaine de la recherche, en médecine et dans l'industrie. Un film vidéo présentant les méthodes applicables pour le conditionnement et le stockage de certains types de sources scellées a été produit en vue d'être utilisé lors de cours, de conférences, de missions WAMAP et de missions de coopération technique.

174. L'Agence a publié, dans la Collection Rapports techniques, quatre rapports intitulés respectivement «Treatment of Alpha Bearing Wastes» (n° 287), «Immobilization of Low and Intermediate Level Radioactive Wastes with Polymers» (n° 289), «Design and Operation of Off-Gas Cleaning Systems at High Level Liquid Waste Conditioning Facilities» (n° 291) et «Design and Operation of Off-Gas Cleaning and Ventilation Systems in

Facilities Handling Low and Intermediate Level Radioactive Material» (n° 292); trois autres rapports portant sur ce domaine général ont été achevés et ont été soumis en vue de leur publication.

175. Trois PRC ayant trait à la question (évaluation des formes et colis de déchets de faible et moyenne activité, comportement des formes solidifiées de déchets de haute activité et des barrières artificielles dans les conditions régnant dans les dépôts, et utilisation d'absorbants inorganiques pour le traitement des déchets liquides et le remblai de dépôts souterrains) se poursuivent.

176. Un cours régional sur la manutention et le stockage définitif des déchets nucléaires, auquel ont assisté 21 participants venus de huit pays en développement, a eu lieu à l'Institut de l'énergie atomique, à Beijing (Chine).

*b) Stockage définitif souterrain des déchets radioactifs*

177. En réponse à des demandes adressées par plusieurs Etats Membres, l'Agence a élaboré un rapport sur les principes de sûreté et les critères techniques pour le stockage définitif souterrain des déchets fortement radioactifs qui est destiné à être publié dans la catégorie «Normes de sûreté» de la Collection Sécurité. On est actuellement en train d'examiner les observations qui ont été soumises par les Etats Membres intéressés au sujet d'une version préliminaire de ce rapport. Un rapport sur les critères d'acceptation qualitatifs pour le stockage définitif des déchets radioactifs dans des formations géologiques profondes se trouve au même stade d'élaboration.

178. La seconde édition d'un glossaire sur la gestion des déchets radioactifs (IAEA-TECDOC-447) a été publiée. Des rapports techniques sur le scellement des dépôts souterrains de déchets radioactifs et sur le rôle des analogues naturels dans l'évaluation de la performance pour le stockage définitif des déchets radioactifs à longue période ainsi qu'un rapport de la Collection Sécurité où sont donnés des conseils aux fins de la réglementation des dépôts souterrains destinés au stockage définitif des déchets radioactifs ont été achevés et présentés en vue de leur publication après avoir été examinés par le Comité technique sur le stockage définitif souterrain (TRCUD).

179. Les programmes de recherche coordonnée sur la géochimie des actinides transuraniens et des produits de fission à longue période et sur la migration et le transfert biologique des radionucléides provenant de dépôts à faible profondeur se sont poursuivis.

*c) Décontamination et déclasséement des installations nucléaires*

180. Ce programme comprend trois éléments: établissement de recommandations concernant la décontamination et le déclasséement des installations nucléaires, gestion des résidus du traitement de l'uranium et assainissement de vastes zones après un accident nucléaire.

181. Des rapports sur la décontamination et la démolition des structures métalliques et en béton pendant le déclassement des installations nucléaires et sur les facteurs à prendre en considération pour le recyclage et la réutilisation des composants après le déclassement ont été publiés (n<sup>os</sup> 286 et 293 de la Collection Rapports techniques). Des rapports sur l'élaboration de procédures réglementaires pour le déclassement et sur l'utilisation de matériel télécommandé pour les opérations de déclassement et de réadaptation sont en cours de préparation. Le rapport final concernant le premier PRC (1984-1987) sur les opérations de décontamination et de déclassement a été présenté pour publication et des préparatifs sont en cours en vue d'un deuxième PRC (1989-1992) axé sur la technologie de la décontamination.

182. Pour chaque réacteur de 1000 MWe, environ 50 000 m<sup>3</sup> de résidus d'extraction et de traitement de l'uranium sont produits chaque année dans le monde. Les recherches se poursuivent en vue de trouver des solutions acceptables pour la fermeture des dépôts de résidus de traitement afin d'assurer le stockage de longue durée de ces résidus. Un nouveau rapport passant en revue les derniers travaux relatifs à la fermeture de ces installations et à l'établissement de modèles prévisionnels de la migration des radionucléides est en cours d'achèvement.

183. S'agissant de la question de l'assainissement de vastes zones contaminées, un rapport intitulé «The Cleanup of very Large Areas Contaminated as a Result of a Nuclear Accident» a été présenté pour publication. Des rapports intitulés «Overall Operational Planning for the Cleanup and Control of very Large Areas after a Nuclear Accident» et «The Safe Transport and Disposal of very Large Volumes of Contaminated Material» sont en cours d'examen.

*d) Aspects environnementaux de la gestion des déchets radioactifs*

184. Un rapport intitulé «Assessing the Impact of Deep Sea Disposal of Low Level Radioactive Waste on Living Marine Resources» dans lequel on évalue l'impact sur le

biote marin de l'immersion en haute mer des déchets a été publié en tant que numéro 288 de la Collection Rapports techniques et présenté à la réunion de la Convention de Londres sur l'immersion en septembre 1988. Dans un domaine voisin, un rapport visant à évaluer les effets des rejets contrôlés de radionucléides sur les plantes et les animaux terrestres et d'eau douce est en voie d'achèvement.

185. Des travaux ont été entrepris en vue de répondre à un certain nombre de questions qui ont été posées par un comité intergouvernemental de la Convention de Londres en ce qui concerne les risques liés à l'évacuation de déchets radioactifs dans le milieu marin. En tant que conseiller scientifique, l'Agence est chargée dans le cadre de la Convention de toutes les questions relatives aux matières radioactives.

186. Un nouveau PRC sur la validation de modèles pour le transfert des radionucléides dans les milieux terrestre, aquatique et urbain a été lancé. Ce PRC, qui est organisé conjointement par les Divisions du cycle du combustible nucléaire et de la sûreté nucléaire, a été recommandé à l'Agence par le groupe d'experts qui a été convoqué après la réunion d'examen de l'accident de Tchernobyl en 1986. Il mettra à profit l'information concernant l'environnement qui a été recueillie après le rejet de Tchernobyl pour améliorer la fiabilité des prévisions établies à l'aide de modèles de transfert dans l'environnement.

187. Les principes d'exemption de sources de rayonnements et de pratiques du contrôle réglementaire (dont il a été fait mention plus haut) sont appliqués dans un certain nombre de secteurs de la gestion des déchets et de la radioprotection. Des rapports relatifs à l'application de ces principes d'exemption au recyclage de matières légèrement contaminées provenant du cycle du combustible et aux biens de consommation contenant de petites sources radioactives sont en cours de préparation. Un nouveau projet relatif à leur application aux déchets de faible activité résultant de l'utilisation de radionucléides dans les hôpitaux et les établissements de recherche a été lancé conjointement avec la Division de la sûreté nucléaire.

# SURETE NUCLEAIRE ET RADIOPROTECTION

## Sûreté des installations nucléaires

188. Si la sûreté nucléaire est avant tout une responsabilité nationale, les gouvernements prennent de plus en plus conscience des dimensions internationales de la question et de l'intérêt que présentent la coopération et l'échange de données d'expérience. C'est à cette constatation que l'on doit actuellement l'apparition d'un régime de sûreté convenu au niveau international susceptible d'être utilisé sur une base volontaire pour compléter les initiatives nationales. L'Agence, grâce en grande partie aux efforts conjugués de ses Etats Membres, a continué en 1988 à jouer un rôle important dans la mise en place d'un tel régime.

189. Pour répondre aux besoins de ses Etats Membres, l'Agence a renforcé en 1988 ses services d'évaluation et d'échange d'informations en matière de sûreté pour les centrales nucléaires et les réacteurs de recherche. Dans le cadre du programme d'équipes d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART), six missions se sont rendues dans des centrales en service ou prêtes à entrer en service dans six pays (France, Hongrie, Italie, Japon, Suède et URSS). Les équipes composées d'experts d'Etats Membres et de l'AIEA, ainsi que d'observateurs de pays en développement, ont formulé des recommandations internationales impartiales sur la sûreté d'exploitation dans des secteurs clefs tels que la direction, l'exploitation et l'entretien des centrales, la formation, l'appui technique, la radioprotection, la chimie des centrales, le retour d'information sur l'expérience d'exploitation et la préparation aux cas d'urgence. Les préparatifs de missions qui se rendront en 1989 au Brésil, en Chine, aux Etats-Unis, au Pakistan, en République de Corée, au Royaume-Uni et en Tchécoslovaquie ont commencé. Pour compléter les directives OSART, des documents de référence et des orientations supplémentaires sur la surveillance et la sûreté industrielle ont été préparés pour publication. Un deuxième rapport sur les résultats généraux des missions OSART, qui fait la synthèse des conclusions des sept missions effectuées entre juin 1987 et juin 1988, a également été établi pour publication.

190. Depuis que le programme a commencé en 1983, des équipes internationales de quelque 200 spécialistes de la sûreté ont été invitées à se rendre dans des centrales situées dans 18 pays et à étudier avec les intéressés les moyens d'améliorer encore la sûreté d'exploitation. La première d'une série de réunions visant à comparer les expériences et à recommander des améliorations a été opportunément organisée en juin à Vienne à l'intention des demandeurs de missions OSART. Quinze pays y étaient représentés par des participants venant de 20 centrales nucléaires et de six organismes réglementaires.

191. Dans le cadre des efforts déployés pour encourager le retour d'expérience à l'intention des spécialistes s'occupant de réacteurs de même type, l'Agence a parrainé une réunion sur l'expérience concernant la sûreté d'exploitation des réacteurs à eau sous pression à deux boucles.

192. Le programme sur les indicateurs de la sûreté d'exploitation (OSIP) offre des indicateurs de sûreté numériques qui contribuent à concentrer les évaluations sur les secteurs clefs. La méthode OSIP est utilisée en association avec les missions OSART depuis 1986. Bien que dans nombre de pays les indicateurs de sûreté fournissent des renseignements très utiles sur les pratiques et tendances en matière de sûreté d'exploitation, un consensus international sur un ensemble d'indicateurs ne s'est pas encore dégagé. Afin d'encourager une plus grande cohérence entre les différentes méthodes, l'Agence a tenu à Vienne un atelier ouvert pour les utilisateurs de ces techniques.

193. Le Système de notification des incidents (IRS) de l'Agence est le seul service mondial d'échange d'informations sur l'expérience en matière de sûreté d'exploitation, 24 des 26 pays ayant des programmes électronucléaires faisant rapport à l'AIEA directement ou par l'intermédiaire du système coopératif régional de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire. L'IRS collecte, analyse et diffuse des informations utiles sur les événements liés à la sûreté survenus dans des centrales nucléaires. Le but est de comprendre les problèmes de sûreté propres à certains types d'installations ou communs à toutes les centrales, et de diffuser les informations recueillies. A la fin de 1988, 613 événements avaient été enregistrés dans le système. Durant cette même année, on s'est efforcé avant tout d'analyser l'importance des événements notifiés pour la sûreté. Des réunions ont également été organisées tout au long de l'année avec des représentants des compagnies d'électricité, des exploitants de centrales nucléaires, les autorités nationales et autres utilisateurs de l'IRS; il en est ressorti des suggestions pratiques sur les moyens d'améliorer les procédures de notification et de retour de l'information. Les informations contenues dans l'IRS sont maintenant à la disposition des Etats Membres sur disquettes.

194. Le programme d'équipes d'analyse des événements importants pour la sûreté (ASSET) est une activité complémentaire qui répond aux demandes d'informations supplémentaires sur les causes profondes et la prévention des incidents ayant des conséquences importantes pour la sûreté. En novembre, une équipe ASSET s'est rendue au Brésil et, en octobre, la méthode ASSET a été utilisée pour identifier des problèmes généraux liés à la sûreté à partir d'événements notifiés à l'IRS de l'AIEA.

195. Depuis plus de 15 ans, l'Agence aide les Etats Membres par l'intermédiaire de son programme d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR). Les 326 réacteurs de recherche en service dans 55 pays en 1988 représentaient une expérience

d'exploitation accumulée de 9814 années-réacteur un bilan de sûreté remarquable. Des évaluations sont effectuées périodiquement en ce qui concerne les réacteurs de recherche installés avec l'aide de l'Agence, et sur demande. En 1988, des experts INSARR se sont rendus à un réacteur situé au Venezuela. En outre, quatre missions ont été envoyées sur demande en Colombie, en Iraq, en République de Corée et en Norvège (il s'agissait dans ce dernier cas de la première mission effectuée dans une installation d'un pays développé ayant un vaste programme de recherche).

196. Les efforts déployés pour accroître la sûreté d'exploitation des réacteurs de recherche sont d'autant plus importants aujourd'hui que plus des deux tiers de ces réacteurs ont au moins 20 ans d'âge. Pour de nombreux pays, la modification des réacteurs ou leur mise à l'arrêt définitif sont des questions essentielles tandis que pour d'autres, en particulier dans le monde en développement, l'important est la sûreté dans le choix des sites, la conception et l'exploitation des réacteurs en construction ou prévus. Il y a peu de temps encore, les recommandations internationales venant compléter les initiatives nationales en matière de sûreté des réacteurs de recherche étaient très limitées. Pour y remédier, l'Agence a lancé en 1988 un programme de publications sur trois ans qui comprendra un rapport de la catégorie «Normes de sûreté» et plusieurs documents des catégories «Guides de sûreté» et «Pratiques de sûreté». Le premier guide de sûreté, qui porte sur la conception des réacteurs de recherche, sera prêt à être publié en 1989. Un PRC sur l'évaluation probabiliste de la sûreté (EPS) des réacteurs de recherche a été achevé en 1988. Les résultats de ce travail, auquel ont participé 13 établissements de 12 Etats Membres, sont présentés dans un rapport de synthèse et dans trois volumes d'études de cas sur les caractéristiques de sûreté de certains modèles de réacteurs. Les préparatifs du premier colloque international sur la sûreté, l'exploitation et les modifications des réacteurs de recherche, qui se tiendra sous l'égide de l'AIEA au Canada en 1989, ont également commencé.

197. En ce qui concerne le Programme de normes de sûreté nucléaire (NUSS) de l'Agence, les cinq codes de bonne pratique ont été révisés pour la première fois depuis que cette activité a été entreprise il y a plus de dix ans, afin de tenir compte des idées actuelles et de l'expérience acquise dans le domaine de la prévention et de la gestion des accidents. Les codes révisés (organisation gouvernementale, choix des sites, conception, exploitation et assurance de la qualité) ont été publiés après approbation technique du Groupe consultatif NUSS (NUSSAG) et acceptation officielle par le Conseil des gouverneurs. La traduction en quatre langues des codes révisés a été achevée pour publication en 1989. On a entrepris de mettre à jour un certain nombre de guides de sûreté pour tenir compte des progrès majeurs réalisés dans les domaines concernés.

198. Bien que les codes n'aient pas force obligatoire, des Etats Membres s'en sont largement inspirés pour élaborer leurs réglementations nationales. Presque tous les Etats Membres qui ont ou qui lancent un programme électro-nucléaire ont répondu au récent questionnaire de l'Agence sur les normes et pratiques réglementaires et sur divers moyens qui pourraient être mis en œuvre pour harmoniser les réglementations nationales en matière de sûreté. Les résultats de cette enquête ont été l'un des sujets de discussion au Colloque international sur les pratiques réglementaires et les normes de sûreté pour les centrales nucléaires, qui a été organisé à Munich par l'AIEA, l'AEN/OCDE et le Gouvernement de la République fédérale d'Allemagne. Près de 200 spécialistes venant de 32 Etats Membres et de quatre organisations internationales ont participé à la réunion, qui leur a fourni une occasion unique de procéder à un échange de vues sur les bonnes pratiques réglementaires et d'explorer la possibilité d'organiser des examens internationaux non obligatoires par des confrères des programmes réglementaires nationaux dans le domaine nucléaire. Un Etat Membre ayant demandé une évaluation de ce type, l'Agence a établi les grandes lignes d'une mission pilote pour 1989; cette activité s'intitule maintenant «Etudes comparatives des activités réglementaires».

199. Dans le domaine du choix des sites des installations nucléaires, plusieurs missions ont été entreprises à l'appui de projets de coopération technique en République islamique d'Iran, en Indonésie et en Roumanie. Les autres missions portant sur la sûreté ont notamment consisté en essais en grandeur réelle du bâtiment d'une installation nucléaire au Pérou et en une évaluation des dommages pouvant avoir une incidence sur la sûreté dans une centrale nucléaire en République islamique d'Iran. Un cours parrainé par l'Agence sur les normes de génie civil pour la conception et la construction des structures des centrales nucléaires s'est tenu en Pologne, et un atelier sur l'assurance de la qualité dans le choix des sites des installations nucléaires a été organisé au Maroc. Deux manuels NUSS ont été publiés, l'un sur l'évaluation des doses lors du choix des sites des centrales nucléaires et l'autre sur la prévention et l'atténuation de la contamination des eaux souterraines par des rejets radioactifs (IAEA-TECDOC-450 et 482).

200. Les codes machine de l'Agence ont été utilisés par 20 experts pour analyser la sûreté des réacteurs de type VVER dans quatre Etats Membres. L'expérience acquise lors de l'utilisation de ces codes a été discutée lors de trois ateliers tenus pendant l'année. Un document technique (IAEA-TECDOC-477) a été publié pour faire la synthèse des résultats comparatifs du «deuxième problème standard» exécuté sous le parrainage de l'Agence et de l'Institut central de recherche en sciences physiques de l'Académie des sciences hongroise.

201. Le Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire (INSAG) a achevé ses travaux novateurs sur les



«Principes fondamentaux de sûreté pour les centrales nucléaires» (INSAG-3). Ces principes reflètent les politiques et pratiques les plus avancées suivies dans les centrales nucléaires. Ce rapport de l'INSAG et le message dont il est porteur ont été largement diffusés pour encourager l'information en retour sur les mesures que l'Agence et ses Etats Membres pourraient prendre pour aider la communauté nucléaire dans sa quête d'un niveau d'excellence en matière de sûreté. En février, le Conseil des gouverneurs a approuvé la proposition du Directeur général visant à prolonger de trois ans le mandat de l'INSAG. Se réunissant pour la première fois en novembre, les nouveaux membres de l'INSAG ont fixé des priorités et défini un plan d'action pour cette période.

202. Le rapport INSAG-3 a figuré parmi les points examinés lors du Colloque international sur les accidents sévères dans les centrales nucléaires, qui s'est tenu à Sorrente (Italie). Cette réunion a permis un échange d'informations opportun sur les aspects scientifiques et techniques des accidents graves, et sur la raison d'être et la mise en œuvre des mesures prévues dans plusieurs pays en cas d'accident grave. Les comptes rendus du colloque ont été publiés. Une réunion de comité technique tenue plus tard dans l'année à Moscou a axé ses travaux sur la base de la conception pour la maîtrise des accidents graves, et notamment sur la conception et les caractéristiques physiques des systèmes de confinement, les contraintes auxquelles ils sont soumis et leurs réponses, l'évaluation des marges de réserve et la gestion.

## Fiabilité et évaluation des risques

203. Dans le domaine de l'évaluation probabiliste de la sûreté (EPS), l'Agence continue de jouer un rôle important en facilitant les échanges d'informations, en faisant progresser la méthodologie EPS et en aidant les Etats Membres à l'utiliser.

204. Dans le cadre d'un programme régional, des conseils ont été fournis à cinq Etats Membres sur la façon d'exécuter les EPS pour des réacteurs de type VVER-400.

205. L'Agence a parrainé des cours à l'intention d'analystes et de responsables EPS, à Argonne (Etats-Unis) et à Oidbury (Royaume-Uni) respectivement, ainsi qu'un cours sur l'évaluation probabiliste des conséquences, qui a eu lieu à Dublin (Irlande).

206. Un progiciel d'analyse par arbres de défaillances et d'événements pour ordinateurs individuels, élaboré par l'Agence, a été distribué à plus de 50 utilisateurs d'organismes réglementaires, d'établissements de recherche et de compagnies d'électricité dans les Etats Membres. Le progiciel est actuellement adapté, en coopération avec des Etats Membres, à la gestion des centrales du point de vue de la sûreté.

207. On a poursuivi la mise en œuvre de PRC sur la modélisation probabiliste de séquences accidentelles et sur la collecte et l'analyse de données EPS sur la fiabilité. Le PRC sur la comparaison du coût/efficacité de la réduction des risques des différents systèmes énergétiques a été achevé. Ce programme, qui comportait plus de 30 études de cas effectuées par 15 Etats Membres, a démontré l'intérêt de cette méthode pour l'analyse de la réduction des risques. Le rapport final sur le programme est en préparation pour publication en 1989.

208. Un projet de document de la Collection Sécurité, qui a été distribué pour observations, décrit une méthode normalisée pour l'exécution des EPS dans les centrales nucléaires et la présentation des résultats. Dans le document publié sous la cote IAEA-TECDOC-478, l'Agence fait rapport sur la compilation de données relatives à la fiabilité des composants, lesquelles sont stockées sous une forme qui facilite l'interrogation et la recherche documentaire sur ordinateurs personnels.

209. Des progrès ont été accomplis en ce qui concerne l'exécution du projet interorganisations (AIEA/ONUDI/PNUE/OMS) sur l'évaluation et la gestion des risques que présentent, pour la santé et l'environnement, les systèmes énergétiques et autres systèmes industriels complexes. On a entrepris des études de cas dans huit Etats Membres, ainsi que l'établissement d'une documentation technique connexe.

210. Pour suivre les progrès réalisés dans le domaine de la sûreté d'exploitation, l'Agence a parrainé, avec l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire et la Commission des Communautés européennes, la Conférence internationale sur l'interface homme-machine dans l'industrie nucléaire, qui s'est tenue à Tokyo (Japon). Près de 500 spécialistes de 28 Etats Membres et de quatre organisations internationales ont discuté des problèmes et perspectives d'amélioration en ce qui concerne l'interface homme-machine. Les comptes rendus de la conférence ont été publiés.

## Radioprotection

211. Depuis plus de 25 ans, l'Agence établit des normes et recommandations en matière de radioprotection et aide les Etats Membres à les incorporer dans la législation et la pratique nationales. En 1982, l'Agence, l'OIT, l'OMS et l'AEN/OCDE ont élaboré des normes fondamentales de radioprotection. Ces normes, qui se fondent sur les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), s'appliquent aux situations prévues dont on suppose qu'elles se produiront à coup sûr. Pour les situations prévues pour lesquelles la probabilité d'exposition est inférieure à l'unité (appelées expositions potentielles), on a entrepris au niveau international de formuler des principes de protection qui s'accordent avec les normes de radioprotection. Cepen-

dant, pour les situations imprévues (dites *de facto*), il n'existe pas encore de consensus international sur les principes de radioprotection.

212. Les activités menées en matière de radioprotection sont restées axées sur ces problèmes, l'accent étant mis sur l'élaboration de critères fondamentaux, la protection des travailleurs et de l'environnement, le transport des matières radioactives, la planification et la préparation pour les cas d'urgence, le contrôle des sources de rayonnements, la sûreté radiologique des activités concernant le combustible nucléaire, et l'évaluation et le traitement des cas de radioexposition.

213. La coopération de longue date qui existe entre l'Agence et la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) s'est poursuivie par des échanges d'informations et l'établissement de liens avec la Commission principale de la CIPR pour assurer la cohérence des démarches. Entre autres activités, la CIPR revoit actuellement ses recommandations fondamentales et prépare des documents sur différents sujets, tels que la surveillance de la contamination interne, l'optimisation dans les prises de décisions en matière de radioprotection et le contrôle des expositions probabilistes. Plus précisément, l'Agence a mis au point des recommandations pratiques sur les techniques à utiliser pour la prise de décisions dans la perspective de l'optimisation, qui sont exposées dans le rapport que publiera la CIPR, et définit actuellement des critères relatifs aux expositions probabilistes.

214. Les résultats des activités menées dans les domaines de l'évaluation de l'environnement et de la radioprotection ont été résumés et décrits dans plusieurs documents, qui se trouvent à des stades divers de préparation. Un rapport sur les principes d'exemption du contrôle réglementaire de sources et de pratiques pouvant entraîner une radioexposition a été publié dans la Collection Sécurité (n° 89). Les travaux, qui ont duré trois ans, visant à étendre l'application des principes de radioprotection aux sources d'exposition potentielle se sont achevés avec l'élaboration d'un rapport final qui sera publié dans la Collection Sécurité. Pour faciliter l'application des principes de limitation des rejets d'effluents radioactifs dans l'environnement énoncés dans le numéro 77 de la Collection Sécurité, on a fini de préparer un rapport qui recommande des limites pour les rejets d'effluents provenant des centrales nucléaires et des usines de retraitement; l'établissement d'une publication connexe exposant les méthodes d'évaluation des doses individuelles et collectives est en bonne voie. Un rapport recommandant des principes pour la fixation de plafonds de dose régionaux et mondiaux, qui sera publié dans la Collection Sécurité, a été achevé. Un document sur l'utilisation de modèles de transport atmosphérique exploitables en temps réel dans des conditions accidentelles a été établi.

215. Les expositions dues au radon représentent au moins la moitié de la dose moyenne attribuable au

rayonnement naturel. Afin d'en apprendre davantage sur la limitation de ces expositions, l'Agence a entrepris un programme de recherche coordonnée sur la surveillance et l'évaluation des expositions dues au radon naturel aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments.

216. La liste des produits de consommation contenant des matières radioactives, transformées ou non, s'allonge régulièrement et l'on en compte plusieurs millions d'exemplaires sur les marchés mondiaux. Normalement, la dose de rayonnement attribuable à l'utilisation de ces produits est négligeable, mais des dangers pourraient se présenter si les pratiques ne sont pas adéquatement contrôlées. Un groupe consultatif s'est réuni pour élaborer un code de bonne pratique sur le contrôle des utilisations des produits de consommation contenant des matières radioactives; un projet de document est en préparation et sera soumis aux Etats Membres pour observations.

217. Après l'accident de Tchernobyl, des Etats Membres ont communiqué à l'Agence des mesures de la radioactivité dans l'environnement et l'introduction de ces informations dans la base de données de l'Agence s'est terminée en 1988. Un logiciel a été mis au point pour faciliter l'extraction des données en fonction des besoins des utilisateurs. Outre l'utilisation qu'en fait l'UNSCEAR pour analyser les irradiations résultant de l'accident de Tchernobyl, la base de données a été utile pour deux activités de l'Agence : un projet conjoint OMM/CCE/AIEA sur la validation de modèles de transport atmosphérique sur de grandes distances à utiliser après un rejet accidentel de matières radioactives, et le nouveau PRC sur la validation des modèles de transfert des radionucléides dans les milieux terrestre, aquatique et urbain, qui est coparrainé par les Divisions de la sûreté nucléaire et du cycle du combustible nucléaire.

218. En 1988, les liens qui existaient déjà entre l'Agence et la Commission internationale des unités et des mesures radiologiques (CIUR) ont été renforcés. Récemment, la CIUR a recommandé de nouvelles grandeurs pour la détermination pratique des équivalents de dose (voir le Document 39 de la CIUR), et a entrepris d'établir des documents sur les techniques d'étalonnage et la performance escomptée des instruments de mesure et des dosimètres. L'Agence devant contribuer à l'introduction de ces nouvelles grandeurs, le personnel de l'AIEA a travaillé en étroite collaboration avec les représentants de la CIUR afin de garantir que les renseignements fournis dans ces publications répondent aux besoins des Etats Membres.

219. Les accélérateurs de particules sont de plus en plus utilisés en science fondamentale et appliquée ainsi que dans l'industrie. Pour encourager cette tendance, l'Agence a entrepris en 1975 la préparation d'une série de rapports techniques sur la sûreté radiologique de l'exploitation des accélérateurs. En 1988 est paru le troisième rapport de cette série, qui est axé sur l'exploitation sûre des accélérateurs d'ions positifs.

220. Comme les années précédentes, des conseils techniques ont été fournis pour l'exécution de divers projets de coopération technique sur la radioprotection (plus de 70 dans 36 Etats Membres). L'Agence a également continué d'apporter un appui aux projets de radioprotection inscrits dans le plan d'activités ARCAL — initiative régionale rassemblant 14 pays d'Amérique latine. Les projets qui ont bénéficié d'une aide en 1988 ont été notamment un atelier, divers cours, plusieurs projets de recherche coordonnée et un examen technique des activités exécutées à ce jour au titre du plan.

221. Dans le domaine de la planification et de la préparation pour les cas d'urgence, on a poursuivi l'élaboration de recommandations destinées à aider les Etats Membres en ce qui concerne divers aspects des interventions. Les travaux ont été achevés, et quatre documents connexes ont été préparés pour publication dans la Collection Sécurité. Ils portent sur les sujets suivants: évaluation postaccidentelle et retour à l'état sûr dans un environnement contaminé; habitabilité du site en cas d'accident; mesures à prendre en cas de rejet ayant des conséquences transfrontières; planification et préparation pour les accidents mettant en jeu des matières radioactives utilisées en médecine, dans l'industrie et la recherche, et pour l'enseignement. L'Agence a aussi accordé un contrat pour la mise au point d'un modèle d'évaluation des doses exploitable en temps réel, que les Etats Membres pourront utiliser sur mini-ordinateurs pour évaluer les conséquences radiologiques des rejets de matières radioactives dans l'atmosphère. Les travaux entrepris au titre de ce contrat devraient se terminer en 1990.

222. Un rapport sur le traitement médical des personnes accidentellement irradiées a été publié dans la Collection Sécurité (n° 88). Il s'agit de la première d'une série de publications sur le diagnostic, le pronostic et le traitement des cas de surexposition. Le deuxième rapport, relatif à l'évaluation et au traitement des surexpositions dues à une irradiation externe, tire les enseignements d'accidents récents et suggère des moyens de traiter les radiolésions localisées et les lésions de la peau; le document a été soumis pour publication.

223. Les travaux de formulation d'orientations concernant la dosimétrie interne et l'évaluation de la contamination interne, et d'élaboration d'un document de la Collection Sécurité sur l'évaluation de l'incorporation de substances radioactives par les travailleurs se sont poursuivis.

224. Le PRC sur l'utilisation de fantômes thoraciques réalistes pour l'estimation du plutonium et d'autres actinides dans les poumons s'est achevé. Les résultats des tests de laboratoire et des échantillonnages entrepris par des collaborateurs utilisant des fantômes fournis par l'Agence ont été analysés et des documents préparés. Du fait que les données anatomiques, physiologiques et métaboliques applicables aux Asiatiques sont différentes, un PRC a été lancé cette année afin de définir les caractéristiques de l'«homme mongoloïde de référence».

Le but est d'obtenir une base adéquate pour l'évaluation des doses.

225. Le Règlement de transport des matières radioactives, publié en 1962, est périodiquement mis à jour pour tenir compte de l'évolution des pratiques, des techniques et des besoins; la dernière version est parue en 1988 (numéro 6 de la Collection Sécurité, Supplément de 1988). La mise au point définitive de dispositions relatives au transport de l'hexafluorure d'uranium a progressé, et on a entrepris de définir des prescriptions pour le transport aérien de colis contenant des substances fortement radioactives, et notamment du plutonium.

226. En collaboration avec plusieurs Etats Membres, l'Agence a entrepris la compilation de nouvelles bases de données à l'aide d'ordinateurs personnels: PACKTRAM (certificats d'approbation et d'agrément délivrés par les autorités nationales compétentes en matière de transport) et EVTRAM (événements survenus durant le transport des matières radioactives).

227. Le programme de recherche coordonnée visant à élucider les incidences des accidents de transport sur la radioprotection s'est poursuivi. A titre d'activité complémentaire, une réunion tenue à Stockholm a jeté les bases d'un nouveau PRC sur l'élaboration de méthodes d'évaluation des risques durant le transport. Les recherches, auxquelles participeront des établissements de dix Etats Membres, viseront à mettre au point des méthodes plus efficaces applicables aux situations de transport aussi bien normales qu'accidentelles, et à recueillir les données connexes.

228. Compte tenu des problèmes qu'a posé dans de nombreux pays la protection du public contre la contamination immédiatement après l'accident de Tchernobyl, l'Agence a intensifié sa collaboration avec l'OMS, la FAO et d'autres organisations pour tenter de mieux harmoniser l'établissement de niveaux d'intervention dérivés, en particulier pour les denrées alimentaires. Le numéro 72 de la Collection Sécurité, qui contient des recommandations sur l'établissement de niveaux internationaux pour la protection du public en cas d'accident nucléaire, est en cours de révision; un rapport provisoire (IAEA-TECDOC-473) a été publié en 1988. Dans le même domaine a été achevé un rapport sur la surveillance en vue de la radioprotection immédiate du public après un accident nucléaire grave; ce document tient compte de l'évolution des connaissances depuis la publication par l'Agence de recommandations à ce sujet en 1966.

229. Lors d'une réunion AIEA/AEN qui s'est tenue à Vienne, un consensus international s'est dégagé sur l'exemption du contrôle réglementaire de sources et de pratiques pouvant entraîner une radioexposition. Les principes retenus, qui sont exposés dans une publication de 1988 (numéro 89 de la Collection Sécurité), ont été mis au point conjointement par les Divisions de la sûreté

nucléaire et du cycle du combustible nucléaire. Le personnel a également entrepris des travaux sur l'application de ces principes, par exemple aux produits de consommation contenant des matières radioactives et aux déchets de faible activité provenant de l'utilisation de radionucléides dans les hôpitaux et les établissements de recherche.

230. Les accidents radiologiques qui se sont produits récemment et les blessures et décès qui en ont découlé ont mis en lumière les problèmes qui peuvent résulter d'un mauvais contrôle des sources de rayonnements scellées. Pour de nombreux pays en développement, l'utilisation sûre des sources de rayonnements pose un problème particulièrement délicat. Au début de 1988, l'Agence a lancé un nouveau programme visant à résoudre les problèmes liés au contrôle des sources et à la gestion des sources épuisées. On a entrepris de mettre au point des recommandations sur la manipulation des sources de rayonnements et d'aider les Etats Membres à appliquer ces recommandations. Quatre documents destinés à être publiés dans la Collection Sécurité ont été soumis sur les sujets suivants: l'utilisation sûre et la réglementation des sources de rayonnements dans l'industrie et en médecine, ainsi que pour la recherche et l'enseignement; la planification et la préparation pour les cas d'urgence mettant en jeu des matières radioactives utilisées en médecine, dans l'industrie et la recherche et pour l'enseignement; la radioprotection opérationnelle dans la perspective de l'optimisation; la manipulation du tritium. Deux réunions tenues en 1988 ont donné lieu à un projet de document sur la sûreté dans la conception et l'exploitation des installations d'irradiation par rayons gamma et par électrons.

231. Deux conférences internationales sur la radioprotection parrainées par l'Agence et la réunion scientifique sur la radioprotection organisée à l'occasion de la session de la Conférence générale en septembre ont souligné l'importance que l'Agence attache à la promotion de l'utilisation sûre des techniques nucléaires. Lors de la première de ces réunions, à savoir la Conférence internationale sur la radioprotection et l'énergie nucléaire, tenue à Sydney (Australie) en avril, quelque 350 experts venant de près de 60 Etats Membres et de six organisations internationales ont discuté des principes de radioprotection et des grandes orientations à suivre. Les comptes rendus de la conférence sont parus en deux volumes publiés en 1988.

232. La deuxième grande rencontre, en juillet, a été la réunion d'examen postaccidentel tenue à Rio de Janeiro. Elle a permis à plus de 20 experts de 11 pays et de trois organisations internationales d'examiner les causes et les conséquences de l'accident radiologique survenu à Goiânia (Brésil) en septembre 1987. L'Agence a publié à la suite de cette réunion un rapport sur les enseignements à tirer en matière de prévention et de gestion des accidents.

## Services de radioprotection

233. Pour nombre de pays utilisant les rayonnements ionisants, la mise en place d'un système efficace de radioprotection est une tâche particulièrement difficile. En 1988, les Etats Membres ont continué de s'intéresser de plus en plus aux programmes coopératifs faisant appel à des équipes d'experts internationaux qui préconisent des moyens d'améliorer la radioprotection. Sur demande, des équipes consultatives pour la radioprotection (RAPAT) ont examiné les infrastructures de 12 pays (Bangladesh, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Ethiopie, Grèce, Guatemala, Indonésie, Jamaïque, Madagascar, Nigeria, Sénégal et Viet Nam), et recommandé des stratégies à long terme d'assistance et de coopération pour l'utilisation et le contrôle des rayonnements ionisants, qui soient adaptées aux priorités et aux besoins des pays.

234. Trois autres pays (Jamahiriya Arabe Libyenne, Qatar et Zambie) ont accueilli des missions de radioprotection (autres que les missions RAPAT) qui leur ont fourni des conseils sur les mesures à prendre pour garantir la mise en place et l'application d'une législation efficace en matière de radioprotection. Deux missions qui se sont rendues en Jordanie ont évalué les services de radioprotection des centres médicaux.

235. Conformément aux recommandations des missions RAPAT, l'exécution de projets régionaux se poursuit dans plusieurs Etats Membres ayant des besoins communs en matière d'assistance pour le renforcement de leurs structures de radioprotection. Compte tenu de la similarité des conditions environnementales dans les pays du Moyen-Orient, on s'efforce d'y développer des capacités régionales de surveillance radiologique de l'environnement. L'année 1988 a également marqué la mise au point d'un système de surveillance par dosimétrie par thermoluminescence, d'un réseau de contaminamètres atmosphériques et d'un système de mesure de la contamination des aliments à utiliser sur une base régionale. Des préparatifs ont été entrepris pour lancer dans cette région un nouveau projet, qui servirait notamment à former du personnel des organismes nationaux de radioprotection.

236. Dans le cadre du projet RCA pour la région de l'Asie et du Pacifique, on a tenu plusieurs ateliers au cours desquels les participants ont discuté d'études régionales comparatives pour la dosimétrie de l'environnement et du personnel, ainsi que des activités en cours pour définir les caractéristiques de l'«homme mongoloïde de référence». Pour renforcer encore les capacités régionales, l'Agence a parrainé un cours régional, qui s'est tenu à Sydney, en coopération avec les autorités australiennes.

237. L'assistance régionale aux Etats Membres d'Afrique a inclu un cours suivi par 14 spécialistes de la radioprotection, qui s'est tenu à Nairobi à l'invitation du Conseil de la radioprotection du Kenya. Toujours à Nairobi a eu lieu un séminaire régional de l'Agence sur les services de radioprotection.

238. Des services de surveillance individuelle ont continué d'être systématiquement assurés pour le personnel de l'Agence, les experts de la coopération technique en mission et les stagiaires des Etats Membres. Ainsi, 32 000 dosimètres à thermoluminescence ont été lus, 1000 mesures de l'irradiation de l'organisme entier et 1100 biodosages ont été effectués, et quelque 300 dosimètres à neutrons rapides ont été distribués et évalués.

239. Des services de dosimétrie individuelle par thermoluminescence ont été fournis à trois Etats Membres (Emirats arabes unis, Nigeria et Sierra Leone), où de tels services faisaient défaut.

240. En 1988, 37 projets de coopération technique étaient en cours pour mettre en place des services nationaux de radioprotection.

## Conventions

241. Les Etats Membres se sont montrés de plus en plus intéressés par l'entrée en vigueur d'un vaste éventail de conventions internationales ayant force obligatoire et couvrant la notification rapide d'un accident nucléaire, l'assistance multinationale en cas de situation d'urgence radiologique, la protection physique des matières nucléaires et la responsabilité civile pour la réparation des dommages transfrontières résultant d'accidents nucléaires.

242. Dans le cadre des conventions internationales sur la notification rapide et l'assistance d'urgence, plusieurs mesures ont été prises pour renforcer la capacité de réponse des services d'assistance d'urgence. Le Manuel des opérations techniques de notification et d'assistance en cas d'urgence (ENATOM) a été achevé et sera distribué aux Etats Membres. La coopération a été maintenue avec l'Organisation météorologique mondiale (OMM) en

ce qui concerne l'utilisation du Système mondial de télécommunications (SMT) de l'OMM pour la transmission rapide de données météorologiques et radiologiques à plus de 160 points de contact nationaux. Le manuel AIEA/OMM sur l'utilisation du SMT en cas de situation d'urgence a été achevé. En ce qui concerne l'Agence elle-même, la mise au point définitive du plan d'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique est en cours, et un manuel de procédures est en voie d'achèvement. La première étape de l'installation technique de l'Unité des interventions d'urgence a été terminée, et l'on a procédé à des essais.

243. La Convention internationale sur la protection physique des matières nucléaires est entrée en vigueur le 8 février 1987. En février 1988, le Conseil des gouverneurs a demandé que l'Agence examine avec les Etats Membres s'il y avait lieu de mettre à jour le document INFCIRC/225/Rev.1, qui contient des recommandations sur la protection physique des matières nucléaires. Une action a été entreprise en ce sens. Le huitième Cours international sur la protection physique des installations et des matières nucléaires s'est tenu à Albuquerque, au Nouveau-Mexique (Etats-Unis d'Amérique).

## Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire

244. Pour aider les Etats Membres à se tenir au courant des derniers progrès réalisés dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection au plan mondial, l'Agence a publié la sixième édition du «Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire». Le Rapport expose notamment les enseignements tirés depuis Tchernobyl en ce qui concerne la prévention et la gestion des accidents, et examine les incidences de l'accident qui s'est produit en 1987 à Goiânia (Brésil).

# ALIMENTATION ET AGRICULTURE

## Fertilité des sols, irrigation et production agricole

245. Une assistance a été fournie à des Etats Membres dans le cadre de 49 contrats et accords de recherche et de 69 projets de coopération technique.

246. On a poursuivi, avec d'autres pratiques de gestion, les travaux de recherche en vue d'évaluer la quantité d'azote (N) fournie au riz aquatique par *Azolla* utilisée comme engrais biologique. Les résultats ont montré qu'appliquée à raison de 30 kg N/ha *Azolla* est un engrais aussi efficace que l'urée. *Azolla* se comporte comme un engrais azoté à libération lente, sa déperdition d'azote durant les 40 premiers jours oscillant entre 0 et 10%, contre 30 à 40% pour l'urée.

247. Dans le cadre d'un PRC, on a continué de comparer les méthodes nucléaires de mesure de la teneur en eau des sols avec les méthodes non nucléaires traditionnelles. Les résultats ont montré que les variations des mesures sont toujours plus faibles avec les humidimètres à neutrons qu'avec les méthodes traditionnelles, ce qui permet d'obtenir le même degré de précision avec moins de sites de mesure. En vue de comparer les méthodes d'étalonnage des humidimètres à neutrons, on est en train de mener des travaux qui portent également sur la théorie de l'étalonnage.

248. On a poursuivi les études à l'aide des isotopes et des rayonnements en vue d'accroître la production agricole des sols salins. Dans le cadre d'expériences sur le terrain qui seront réalisées dans huit pays différents, on essaiera d'améliorer biologiquement des sols salins à l'aide de différentes espèces de plantes cultivées sélectionnées pour leur tolérance à la salinité. On mène également des recherches sur les mécanismes de la tolérance à la salinité.

249. On a poursuivi le PRC visant à améliorer le rendement et la capacité de fixation de N<sub>2</sub> de *Phaseolus vulgaris* (féverole commune) en Amérique latine. Les résultats préliminaires montrent que la capacité de fixation de 29 lignées de *P. vulgaris* va de 25 à 165 kg de N<sub>2</sub>/ha. Les lignées de féveroles ayant une haute capacité de fixation seront bientôt adoptées par les agriculteurs.

250. Un cours interrégional sur l'application des isotopes et des techniques nucléaires à l'étude des relations sol-plante portant plus particulièrement sur la biologie des racines et l'utilisation des matières du sol a eu lieu au Laboratoire d'agriculture de l'Agence, à Seibersdorf. De plus, un cours interrégional portant principalement sur la fixation biologique de l'azote s'est tenu à Accra (Ghana).

Des boursiers et des bénéficiaires de voyages d'étude ont suivi au Laboratoire de Seibersdorf des stages de formation spécialisée (55 mois-homme au total) portant sur l'utilisation des isotopes et des techniques nucléaires à des fins de recherche en pédologie.

## Sélection et génétique végétales

251. Une aide a été fournie à 35 Etats Membres dans le cadre de 36 projets nationaux et de deux projets régionaux. Soixante-deux chercheurs venant de 36 pays Membres ont reçu, dans le cadre de bourses ou de cours, une formation à l'application des techniques nucléaires pour l'amélioration des plantes.

252. L'essor de ces techniques a été encouragé par 35 contrats de recherche, 19 accords de recherche et deux contrats de services techniques. Les travaux ont porté principalement sur le recours à l'haplodiploïdisation chez les céréales (avec culture d'anthers) et sur la mutagenèse *in vitro* en vue d'accroître la résistance aux maladies.

253. En réponse à des demandes d'assistance des Etats Membres, le groupe de l'amélioration des plantes du Laboratoire de Seibersdorf a beaucoup travaillé à la mise au point de techniques de sélection par mutagenèse. Le Laboratoire a accueilli un cours interrégional qui a réuni des participants venus de 19 Etats Membres. Des services d'irradiation pour l'induction de mutations ont été fournis gracieusement, comme auparavant.

254. Une réunion de consultants sur les techniques nucléaires et la phyto-génétique a recensé les domaines de la génétique moléculaire appliquée dans lesquels l'Agence devrait se préparer à fournir une aide à ses Etats Membres en vue d'accélérer la mise au point de cultivars améliorés.

255. Dans deux numéros de son bulletin d'information sur la sélection par mutations (Mutation Breeding Newsletter), la Division mixte FAO/AIEA a informé les instituts de sélection végétale des Etats Membres au sujet de 275 nouveaux cultivars améliorés obtenus par mutation radio-induite et leur a donné des renseignements sur le plasma germinatif et les progrès techniques particulièrement intéressants.

## Production et santé animales

256. Deux PRC sur l'emploi des techniques de radio-immunos dosage pour améliorer la reproductivité du bétail ont été achevés et leurs résultats ont été mis en forme en vue de leur publication. Grâce à ces activités, les techniques de radio-immunos dosage ont pu être utilisées pour déterminer les facteurs qui limitent la reproductivité du bétail indigène et contribuer à l'accroître à l'échelon des petites exploitations.

257. On a poursuivi les PRC sur la productivité du buffle domestique en Asie (dans le cadre du RCA) et sur la productivité des ovins et des caprins en Afrique et en Asie.

258. On a poursuivi un PRC sur l'emploi des techniques d'immunodosage pour le contrôle de la reproduction du bétail indigène en Afrique. Ce programme est financé par des ressources extrabudgétaires fournies par le Département de l'assistance technique du Ministère néerlandais des affaires étrangères et il est appuyé par un projet régional de coopération technique.

259. On a lancé un PRC visant à mettre au point des stratégies d'alimentation du bétail ruminant dans les zones où les ressources nutritives fluctuent.

260. On a entrepris un PRC régional sur l'emploi du radio-immunodosage, du dosage enzymo-immunologique et des sondes ADN pour améliorer la reproductivité et le diagnostic des maladies du bétail asiatique.

261. On a mis sur pied un PRC régional pour la surveillance sérologique de la vaccination contre la peste bovine en Afrique à l'aide d'une trousse d'immunodosage normalisée mise au point au Laboratoire de l'Agence (Seibersdorf). Ce programme est financé par des ressources extrabudgétaires fournies par l'Office suédois pour le développement international (SIDA) et appuyé par un projet régional de coopération technique.

262. On a lancé un PRC régional en vue d'améliorer les méthodes de diagnostic des maladies animales en Amérique latine à l'aide des techniques enzymo-immunologiques et de sondes ADN marquées. Ce programme est financé par l'Office suédois pour le développement international (SIDA).

263. On a entrepris un PRC régional pour améliorer les méthodes de diagnostic de la trypanosomiase chez les bovins et les camélidés en Afrique et les méthodes de lutte contre cette maladie en faisant appel aux méthodes enzymo-immunologiques et aux anticorps monoclonaux. Ce programme est financé par des ressources extrabudgétaires fournies par le Département de l'assistance technique du Ministère néerlandais des affaires étrangères et il est appuyé par un projet de coopération technique régional.

264. Dans le cadre des ARCAL, un cours a été organisé en Argentine sur le recours au dosage immunologique, aux anticorps monoclonaux et aux sondes ADN marquées pour le diagnostic des maladies du bétail. Vingt-six chercheurs venant de 14 pays latino-américains ont suivi ce cours.

265. Un cours de formation sur l'emploi des méthodes de dosage immunologique pour la surveillance sérologique de la peste bovine en Afrique s'est tenu en Ethiopie et a été suivi par 23 chercheurs venus de 18 pays africains.

266. On a poursuivi à Seibersdorf des activités de recherche et de formation sur la reproduction animale, le diagnostic des maladies et la nutrition. Il convient en particulier de noter que plus de 500 000 doses pour la détermination de la progestérone par radio-immunoanalyse et un nombre comparable de doses pour la surveillance des anticorps à la peste bovine au moyen de la technique ELISA ont été distribuées à différents Etats Membres à l'appui de programmes de coopération technique et de contrats de recherche. Le Laboratoire d'agriculture a également fourni des données sur la valeur nutritive de plus de 30 sous-produits agricoles pour l'alimentation des animaux, et une formation aux méthodes de dosage radio-et enzymo-immunologique et aux techniques d'analyse dans le domaine de la nutrition animale a été dispensée dans le cadre de bourses (40 mois-homme au total).

## Lutte contre les insectes et les ravageurs

267. On a continué de fournir une aide aux Etats Membres dans le cadre de 43 contrats et accords de recherche, de 19 projets de coopération technique et d'un cours interrégional qui s'est tenu aux Etats-Unis.

268. Les travaux visant à perfectionner la technique de l'insecte stérile (SIT) en vue de l'utiliser contre la mouche méditerranéenne des fruits se sont poursuivis dans le cadre de PRC et de projets de coopération technique appuyés par le Laboratoire de Seibersdorf. Par sexage génétique, on a obtenu plusieurs souches dont certaines se différencient par la couleur de la puppe et l'une sous l'action d'alcooldéshydrogénase. Des cartes géniques des chromosomes polytènes ont été achevées. Le projet entrepris au Pérou, qui est maintenant terminé, a clairement montré qu'il est possible d'éliminer les mouches méditerranéennes des fruits ou tout au moins d'en réduire considérablement le nombre en ayant recours à la fois à des pièges imprégnés d'insecticide et à la technique de l'insecte stérile. Un cours sur la technique de l'insecte stérile appliquée à la mouche méditerranéenne des fruits s'est tenu en Colombie. On est en train de transférer la technique de recyclage du milieu d'élevage des larves de la mouche méditerranéenne mise au point à Seibersdorf aux installations d'élevage en masse du Guatemala et du Mexique. Une fois achevé, ce transfert permettra de réaliser des économies d'environ 1 million de dollars par an. Les travaux visant à obtenir des souches par sexage génétique et à les évaluer sur le terrain se poursuivent à Seibersdorf. On a également continué à rechercher une souche de *Bacillus thuringiensis* efficace contre la mouche tsé-tsé adulte.

269. L'essor constant des travaux relatifs à l'emploi de la SIT contre diverses espèces de mouche tsé-tsé a été mis en lumière par une réunion de coordination des recherches tenue à Vom (Nigeria) en liaison avec un cours régional. Le cours a porté essentiellement sur les aspects pratiques (tant au niveau du laboratoire que sur le terrain) du

recours à la SIT pour l'élimination de la mouche tsé-tsé. La réunion de coordination des recherches a dressé un bilan des activités menées pendant cinq ans dans le cadre du programme, et a notamment fait état du fait que l'on était parvenu à éliminer *Glossina palpalis palpalis* sur une superficie de 1500 km<sup>2</sup> dans le centre du Nigeria. Il a également été fait état de l'élimination de la mouche tsé-tsé dans une zone de 3000 km<sup>2</sup> au Burkina Faso. Les travaux visant à mettre au point de nouvelles méthodes d'élevage améliorées pour sept espèces de mouche tsé-tsé se sont poursuivis à Seibersdorf. La mise au point de techniques pour acheminer les pupes de mouches tsé-tsé entre les centres de production régionaux et les lieux d'utilisation progresse. Parmi les autres activités, on peut citer les recherches sur le sexage de mouches tsé-tsé au stade de la puce et sur la mise au point de normes plus strictes pour le contrôle de la qualité. Il convient de noter en particulier qu'il ressort de résultats préliminaires que le sang séché au four pourrait remplacer le sang lyophilisé ou le sang frais congelé pour l'alimentation des mouches tsé-tsé. On se prépare actuellement à entreprendre des projets à grande échelle en vue de l'élimination de cet insecte en Ethiopie et au Kenya et à recueillir des ressources pour le lancement du projet élargi concernant le Nigeria.

270. Le PRC sur la stérilité F-1 se poursuit, mais sera probablement axé désormais sur un lépidoptère particulièrement nuisible, la teigne des crucifères.

## Produits agrochimiques et résidus

271. On a continué à fournir une aide aux Etats Membres dans le cadre de 62 accords et contrats de recherche et de 13 projets de coopération technique.

272. On a poursuivi les programmes de recherche coordonnée sur les résidus de pesticides dans les céréales stockées, les plantes destinées à l'alimentation humaine et les écosystèmes riz-poisson, les formules de pesticides à libération différée, le sort des pesticides rémanents sous les tropiques et l'incidence des résidus de pesticides liés sur des organismes non ciblés.

273. Les recherches menées à Seibersdorf ont été consacrées principalement à la mise au point de formules de pesticides améliorées pour la lutte contre la mouche tsé-tsé et contre les plantes adventices dans les écosystèmes riz-poisson. On y a également poursuivi les études à l'aide de radiotraceurs menées en liaison avec un projet appuyé par l'Italie au Kenya dans le but de mettre au point des méthodes de détermination des résidus de trypanocides dans le bétail.

274. On a également entrepris de mettre au point à l'intention des pays en développement des méthodes de radio-analyse simples et faciles à utiliser.

## Conservation des aliments

275. On a continué à fournir une aide à des Etats Membres dans le cadre de 52 contrats et accords de recherche et de 23 projets de coopération technique.

276. Les activités menées par le Groupe consultatif international sur l'irradiation des denrées alimentaires (ICGFI) durant sa phase initiale (1984 à 1988) ont été évaluées à la cinquième réunion annuelle du Groupe en septembre. Conformément à son mandat, l'ICGFI a suivi et analysé les développements en matière d'irradiation des aliments dans le monde et a fourni des renseignements et des avis précieux aux pays Membres ainsi qu'à la FAO, l'AIEA et l'OMS dans les domaines de l'assurance de la sûreté, de la législation, de la faisabilité technico-économique, de la formation, du commerce international et de l'information du public. Une équipe de travail sur l'information du public et l'irradiation des aliments s'est réunie en vue de faire la synthèse de toutes les données relatives à la sûreté des aliments irradiés et des installations d'irradiation. Des ateliers de formation sur le recours à l'irradiation en vue d'assurer la salubrité des aliments et sur la faisabilité économique de l'irradiation des denrées alimentaires ont été organisés aux Pays-Bas et en Israël, respectivement. Huit recommandations provisoires concernant des applications spécifiques des techniques d'irradiation des aliments ont été publiées par l'ICGFI. Un cours sur le contrôle du procédé d'irradiation des denrées alimentaires (FIPCOS) a été créé à l'intention des exploitants d'installations et des responsables des services d'hygiène alimentaire. Le Ghana et le Royaume-Uni sont devenus membres de l'ICGFI, portant le nombre total des membres du Groupe à 28. A la cinquième réunion annuelle de l'ICGFI, les membres ont recommandé à une majorité écrasante la reconduction du mandat de l'ICGFI pour cinq autres années, c'est-à-dire jusqu'à mai 1994.

277. La deuxième phase du Projet régional pour l'Asie sur l'irradiation des aliments (RPFI phase II), financée par le Gouvernement australien, a été couronnée de succès. La technologie de l'irradiation des denrées alimentaires a été transférée aux industries locales dans plusieurs pays de la région. En conséquence, le Bangladesh, la Chine, l'Inde, l'Indonésie, la République de Corée, le Pakistan, les Philippines et la Thaïlande ont autorisé au cours des dernières années la mise sur le marché d'un certain nombre de denrées alimentaires irradiées. Des irradiateurs industriels et de démonstration ont été construits ou sont en construction au Bangladesh, en Chine, en République de Corée, en Malaisie, au Pakistan, aux Philippines, en Thaïlande et au Viet Nam. Une nouvelle phase du RPFI mettant l'accent sur l'acceptation des aliments irradiés et le contrôle des processus d'irradiation a été proposée au PNUD en vue de son financement éventuel.

278. A la fin de 1988, 35 pays avaient approuvé la mise en vente pour la consommation humaine d'un ou de



plusieurs aliments irradiés. Dans 21 de ces pays, des irradiateurs commerciaux ou de démonstration étaient utilisés pour traiter différentes denrées à une échelle non négligeable.

279. La technologie de l'irradiation des aliments est également transférée aux industries locales d'Amérique latine, d'Europe, du Moyen-Orient et d'Afrique par le biais de programmes de recherche coordonnée prévus à cette fin.

280. Une conférence internationale sur l'acceptation, le contrôle et le commerce des aliments irradiés, organisée conjointement par la FAO, l'OMS et le Centre du commerce international CNUCED/GATT, a eu lieu à Genève (Suisse) en décembre. Il s'agissait d'obtenir un consensus des Etats Membres sur l'acceptation et le contrôle des aliments irradiés. Plus de 250 experts désignés par quelque 60 Etats Membres et 14 organisations intergouvernementales et non gouvernementales ont participé à cette conférence au cours de laquelle un document international sur l'irradiation des aliments a été adopté par consensus<sup>8</sup>.

Ainsi, les gouvernements participants ont reconnu que l'irradiation est un traitement qui permet de réduire les pertes alimentaires et l'incidence des maladies dues à certains agents pathogènes transmis par les aliments, et qui facilite le développement du commerce des aliments. Le document comprend également des recommandations spécifiques concernant le contrôle de l'irradiation des aliments et le commerce des aliments irradiés ainsi que la diffusion de l'information.

281. La FAO, l'AIEA et le Ministère de l'agriculture et de la pêche des Pays-Bas ont reconduit pour trois ans, c'est-à-dire jusqu'au 31 décembre 1990, l'accord portant création du Centre international des techniques d'irradiation des aliments (IFFIT). En 1988, l'IFFIT a organisé deux cours spécialisés.

---

<sup>8</sup> Un certain nombre d'Etats (18) ont exprimé leur avis sur ce document, faisant part de leur appui ou de leurs réserves. Leurs déclarations figurent dans les actes de la conférence.

## Médecine nucléaire

282. Le programme mené dans les pays parties au RCA en vue de promouvoir l'emploi de réactifs en vrac pour le radio-immunosage a permis de réduire sensiblement le coût des dosages d'hormones thyroïdiennes. Il a été possible de donner un certain degré d'autosuffisance à la région en dotant plusieurs pays des capacités nécessaires pour la production de ces réactifs. Des réactifs produits sur place ont été testés dans plusieurs laboratoires de référence et on encourage l'utilisation de ceux qui ont été jugés acceptables. Un programme de traitement des données pour le contrôle de la qualité a été élaboré et distribué à tous les laboratoires participants. Au cours de l'année, un appui a été fourni pour trois cours nationaux (en Indonésie, aux Philippines et à Sri Lanka).

283. Un programme analogue, lancé une année plus tard dans le cadre des ARCAL, poursuit des objectifs similaires. Un cours régional sur la préparation et l'emploi de réactifs en vrac pour le radio-immunosage d'hormones thyroïdiennes s'est tenu au Chili. Des cours nationaux ont été organisés au Costa Rica, au Guatemala, au Paraguay et au Pérou, et deux cours nationaux se sont tenus en Bolivie. Un cours de formation d'instructeurs portant sur les applications des radio-isotopes et plus particulièrement sur le radio-immunosage s'est tenu en Argentine.

284. Pendant l'année, on a tenu des réunions de coordination des recherches pour les PRC ci-après:

- a) mise en place de programmes nationaux sur le contrôle de la qualité des instruments de médecine nucléaire en Asie et étude de leur impact;
- b) mise en place de programmes nationaux sur le contrôle de la qualité des instruments de médecine nucléaire en Amérique latine et étude de leur impact;
- c) diagnostic des maladies respiratoires par inhalation de radio-aérosols dans des pays en développement; la distribution de générateurs de radio-aérosols conçus et mis au point sur place a permis de généraliser le recours à l'imagerie pulmonaire dans de nombreux pays;
- d) utilisation optimale de réactifs en vrac pour le radio-immunosage d'hormones thyroïdiennes; ce programme a permis de réduire le coût des dosages par patient;
- e) diagnostic immunologique de la tuberculose; ce programme contribuera à faciliter le diagnostic des méningites tuberculeuses, qui sont un facteur important de morbidité et de mortalité chez les enfants;

- f) application des techniques immunologiques de détermination quantitative des antigènes parasitaires des appareils circulatoire et urinaire pour le diagnostic de la schistosomiase humaine; les techniques en question facilitent le diagnostic spécifique de cette maladie parasitaire;
- g) emploi de techniques nucléaires et apparentées pour le contrôle des vecteurs du paludisme; ce programme a pour objet d'étudier l'efficacité des méthodes de lutte contre les vecteurs.

285. Le programme sur l'emploi de techniques nucléaires pour le diagnostic des maladies transmissibles comprend quatre PRC en cours qui ont trait au paludisme, à la schistosomiase et à la tuberculose. Un nouveau programme sur la mise au point de réactifs pour le diagnostic de maladies transmissibles au moyen de techniques de radiotraitement a été lancé au cours de l'année. Un séminaire régional (Asie et Pacifique) sur les techniques nucléaires pour le diagnostic des maladies parasitaires et transmissibles s'est tenu à Bombay.

286. Le programme sur l'entretien des instruments de médecine nucléaire a été rééchelonné et est actuellement exécuté en collaboration avec des organismes internationaux, dont l'OMS, l'ONUDI, la FIS (Fondation internationale pour la science) et le CIPT. Une réunion en vue de l'élaboration d'un projet RCA sur l'entretien des instruments nucléaires s'est tenue à Bombay.

287. Un cours interrégional sur la médecine nucléaire, qui a été suivi d'un voyage d'étude, a eu lieu à Moscou. Un cours régional sur la scintigraphie médicale s'est tenu à La Havane (Cuba).

288. Un colloque international sur les applications des études fonctionnelles dynamiques en médecine nucléaire dans les pays en développement et un séminaire international sur la formation à la médecine nucléaire dans les pays en développement se sont tenus à Vienne.

289. Des conseils et une assistance techniques dans le domaine de la médecine nucléaire ont été fournis par le biais de 67 contrats et accords de recherche et de 116 projets de coopération technique.

## Radiobiologie appliquée et radiothérapie

290. La dernière version révisée des recommandations de l'Agence sur la radiostérilisation des fournitures médicales sera publiée dans un document technique IAEA-TECDOC.

291. Lors d'une réunion de coordination de la recherche tenue en Chine, on a fait le point sur les progrès réalisés dans le cadre du programme RCA sur le contrôle de la qualité des allogreffes de tissus biologiques radiostérilisés à usage clinique dans la région Asie et Pacifique. On a procédé à des essais de greffes de tissus radiostérilisés, afin d'en évaluer le comportement et de perfectionner la technique.

292. Un cours pour l'Asie et le Pacifique sur la radio-stérilisation de greffes de tissus en vue de leur utilisation clinique sûre à des fins médicales, qui s'est tenu à Taiyuan (Chine), a permis de former 14 participants originaires de 11 Etats Membres en développement (RCA).

293. Un séminaire interrégional sur les nouvelles approches concernant les pratiques et la technologie de la radiostérilisation des fournitures médicales s'est tenu au Canada avec la participation de 16 spécialistes.

294. Les résultats définitifs de deux PRC sur l'amélioration du traitement du cancer par thérapie combinée (irradiation/traitement chimique/hyperthermie) doivent être publiés sous la forme de documents techniques.

295. Un cours sur le traitement du cancer du col de l'utérus par contactothérapie faisant appel à la technique du chargement différé manuel, dans le cadre duquel on a mis en particulier l'accent sur les méthodes de diagnostic précoce, a été organisé au Caire (Egypte) au titre d'un projet de coopération technique AIEA/OMS.

296. Deux réunions de consultants destinées à faciliter la planification du programme de radiothérapie ont été organisées sur les méthodes combinées de traitement des tumeurs de la tête et du cou et sur les carcinomes du col de l'utérus, l'accent étant mis sur la planification assistée par ordinateur de la dosimétrie. La seconde réunion a été organisée dans le cadre du RCA.

297. Lors d'une réunion de coordination de recherche, des spécialistes de 12 Etats Membres ont procédé à un examen d'ensemble des progrès intervenus dans le domaine de l'emploi des techniques nucléaires pour le traitement par fermentation du manioc. Des microbes qui contribuent de façon plus efficace à l'hydrolyse de la féculose de manioc et à sa conversion en protéines assimilables ont été obtenus par mutations radio-induites et font actuellement l'objet d'essais en prévision d'études pilotes sur la fermentation.

298. Des conseils techniques ont été fournis dans le cadre de 65 contrats et accords de recherche et de 15 projets de coopération technique.

## Dosimétrie

299. Le Comité scientifique du réseau de laboratoires secondaires d'étalonnage pour la dosimétrie (LSED) a, en sa qualité de nouveau comité permanent, examiné le programme de dosimétrie et a noté qu'avec l'introduction de nouvelles techniques de radiothérapie des mesures de dose fiables étaient de plus en plus nécessaires. Le Comité a estimé que le programme de l'Agence visant à améliorer la cohérence et la précision de l'instrumentation de référence pour les LSED (programme CARE) était un élément indispensable du programme de dosimétrie dans son ensemble.

300. Un atelier/séminaire sur les procédures d'étalonnage dans les LSED s'est tenu à Istanbul (Turquie).

301. On a lancé un PRC sur l'expérimentation des règles du code de bonne pratique sur la mesure des doses absorbées par exposition aux faisceaux de photons et d'électrons, et on a organisé une réunion de coordination de la recherche.

302. Un autre PRC sur la mise au point de techniques dosimétriques de contrôle de la qualité pour le radiotraitement par faisceau de particules a été mis en route.

303. Une réunion de consultants chargée de réviser le numéro 185 de la Collection Rapports techniques de l'Agence, intitulé «Calibration of Dose Meters Used in Radiotherapy», a été organisée.

304. Le nombre de services de radiothérapie participant à la comparaison, par voie postale, des doses d'irradiation au cobalt 60 organisée par l'Agence et l'OMS est passé à environ 340.

305. On a achevé de tester le dosimètre portatif à chambre d'ionisation de référence utilisable en radiothérapie, et on a mis au point un autre système pour la comparaison de dosimètres secondaires pour la radioprotection.

306. A la demande d'Etats Membres, le Laboratoire de dosimétrie de Seibersdorf a fourni des services réguliers d'étalonnage et a organisé deux stages de formation d'une durée de deux mois chacun.

307. Le Service international d'assurance de dose (SIAD), conçu à l'intention des établissements de radiothérapie et de recherche qui appliquent des doses élevées, a continué de fonctionner. Il a été reconnu que dans les établissements participants la fiabilité de la dosimétrie s'était beaucoup améliorée.

308. Trente-cinq LSED ont participé à des comparaisons interlaboratoires de doses au moyen de dosimètres thermoluminescents.

309. Un film vidéo sur les activités de dosimétrie de l'Agence a été produit en anglais, en espagnol et en chinois.

310. On a achevé la mise au point d'un fantôme à forme humaine devant servir à des travaux portant sur l'ensemble de la procédure de radiothérapie. Ces travaux seront effectués en collaboration avec l'OMS.

311. Un ouvrage intitulé «Guidelines on Calibration of Neutron Measuring Devices» (n° 285 de la Collection Rapports techniques) et le numéro 27 d'un bulletin d'information des LSED (SSDL Newsletter) ont été publiés.

312. On a continué de fournir une assistance aux Etats Membres par le biais de 28 contrats et accords de recherche et de 41 projets de coopération technique.

## **Etudes en matière de nutrition et d'écologie sanitaire**

313. Des réunions de coordination de la recherche ont été organisées pour examiner l'état d'avancement de PRC sur les techniques nucléaires et les éléments toxiques dans les denrées alimentaires, et sur l'emploi des techniques nucléaires et apparentées pour l'étude de la pollution de l'environnement due à des déchets solides.

314. Un PRC sur l'utilisation des traceurs à isotopes stables dans la recherche sur la nutrition humaine (qui compte 12 participants pour l'instant) a été lancé.

315. L'OMS a publié un rapport technique sur les éléments mineurs et les éléments traces contenus dans le lait maternel (il s'agissait d'une étude conjointe OMS/AIEA). Six articles sur le contrôle de la qualité des analyses et sur les applications des techniques nucléaires dans la recherche sur la nutrition humaine ont été publiés dans des revues scientifiques internationales. Plusieurs bulletins d'information et bibliographies ont été publiés à l'intention de participants à des PRC.

316. Des comparaisons interlaboratoires de matières de référence enrichies en isotopes stables et destinées à des études médicales et biologiques (13 matières de référence contenant du deutérium, du carbone 13, de l'azote 15 et de l'oxygène 18) ont été mises en route avec la participation de 43 établissements dans 21 Etats Membres.

317. Une réunion de groupe consultatif sur le recours aux techniques nucléaires pour la surveillance de la pollution de l'air ambiant a été organisée; le rapport de cette réunion doit être publié en 1989.

318. L'Agence a continué de fournir une assistance à 42 Etats Membres dans le cadre de 72 contrats et accords de recherche et de quatre projets de coopération technique.

319. Il est rendu compte d'autres activités entreprises à l'appui d'études en matière de nutrition et d'écologie sanitaire dans la partie du rapport concernant les Laboratoires de Seibersdorf et de Monaco.

### Physique nucléaire

320. Pour améliorer la formation en sciences nucléaires, l'Agence est en train de mettre au point plusieurs cours types sur l'instrumentation et l'électronique nucléaires, la spectroscopie nucléaire, l'analyse par fluorescence X et l'emploi d'ordinateurs personnels pour la conduite d'expériences nucléaires. Ces cours, qui sont donnés à l'échelon interrégional ou régional et correspondent à différents niveaux scientifiques et techniques, sont fréquemment adoptés par les pays pour les besoins d'activités de formation à l'échelon national. Cette initiative a notamment eu pour résultat la réalisation de manuels de laboratoire. Parmi les cours organisés, on peut citer comme exemple ceux sur l'électronique nucléaire (Etats-Unis), les interfaces dans les expériences nucléaires (République Dominicaine), la spectroscopie gamma (Thaïlande), l'analyse quantitative par excitation X (Etats-Unis) et les derniers progrès concernant les détecteurs de rayonnements (Argentine).

321. L'Agence a mis au point du logiciel informatique conçu spécialement pour des travaux comme l'analyse par activation neutronique, les études sur l'annihilation des positons, le reformatage des spectres et l'analyse quantitative par excitation X. C'est là une activité dont profitent tous les laboratoires nucléaires. Ce logiciel, qui se caractérise par des interfaces faciles à utiliser, tient compte d'observations faites dans les laboratoires de pays en développement.

### Réacteurs de recherche

322. En 1988, 54 Etats Membres exploitaient 325 réacteurs de recherche, dont 71 étaient en service dans 34 pays en développement. Le programme de l'Agence vise, compte tenu du fait que les disponibilités en combustibles à l'uranium hautement enrichi sont très limitées, 1) à convertir ces réacteurs de recherche de manière qu'ils puissent utiliser, au lieu de ces combustibles, des combustibles à l'uranium faiblement enrichi, et 2) à optimiser et à accroître l'utilisation de ces réacteurs dans les domaines des techniques d'analyse, de la production de radioisotopes pour l'industrie, l'agriculture et la médecine, et de la recherche fondamentale et appliquée. Ces activités se poursuivent par le biais de cours, de colloques, de séminaires et de publications. L'accent est mis sur la physique des réacteurs parce que ce domaine intéresse toutes les activités en rapport avec les réacteurs de recherche.

323. Le projet de Réacteur expérimental thermonucléaire international (ITER) a été inauguré en 1988. Un secrétariat de l'ITER chargé de fournir un appui administratif a été créé à Vienne. Les quatre participants (CCE, Japon, Etats-Unis et URSS) ont mené des travaux de conception communs à l'Institut Max Planck pour la physique des plasmas de Garching (République fédérale d'Allemagne). La phase de définition des travaux a été achevée en octobre, et le rapport correspondant sera publié par l'Agence.

324. Un appui pour d'autres activités dans le domaine de la fusion a été fourni à des Etats Membres développés et en développement. On a organisé des réunions en vue d'échanger des informations et d'étudier la possibilité de renforcer la coopération entre ces pays. On a recherché de nouveaux moyens d'appuyer leurs programmes en matière de fusion. On a organisé plusieurs réunions sur différents sujets intéressant la fusion, notamment la Conférence internationale biennale sur la physique des plasmas et la recherche concernant la fusion nucléaire contrôlée. Les comptes rendus de cette conférence, y compris l'Artsimovich Lecture de 1988, ont été présentés pour publication.

325. Le rapport final sur le projet INTOR a été publié.

### Applications industrielles et chimie

326. En 1988, l'Agence a fourni un appui à 193 projets de coopération technique dans 48 pays en vue de promouvoir le transfert des techniques nucléaires utilisées dans l'industrie.

327. On a tenu la dernière réunion de coordination de la recherche sur la radiomodification de polymères utilisés dans l'industrie et en médecine. Le PRC correspondant recouvrait les travaux entrepris par sept groupes différents en ce qui concerne les principales orientations de la recherche en matière de radiopolymérisation.

328. Une réunion de groupe consultatif sur l'évaluation des innovations et des tendances en radiochimie a été organisée. Trente-deux spécialistes venus de 17 pays y ont participé.

329. Un document (IAEA-TECDOC-454) comparant d'un point de vue technique et économique les méthodes d'irradiation avec les méthodes classiques a été publié. On y traite des applications industrielles des rayonnements les plus courantes. Un autre document (IAEA-TECDOC-486) sur les techniques de radio-immobilisation de matières bioactives a été publié. Ce document contient le rapport final d'un PRC achevé en 1987.

330. Un appui a été fourni à 26 projets bilatéraux et à un projet régional (RCA) sur la technologie et le génie des rayonnements.

331. Un appui a été fourni à 15 projets bilatéraux ainsi qu'à deux projets régionaux (RCA, RLA) sur les essais non destructifs.
332. Un cours interrégional sur la technologie et le génie des rayonnements s'est tenu à Budapest (Hongrie).
333. L'Agence a fourni un appui pour l'organisation de cinq séminaires nationaux, de sept cours régionaux et d'un cours national, activités qui entraient toutes dans le cadre d'un projet régional sur les applications industrielles des isotopes et des rayonnements en Asie du Sud-Est et dans le Pacifique.
334. Un séminaire régional pour l'Amérique latine sur les applications industrielles des rayonnements a été organisé à Quito (Equateur).
335. Un atelier sur le radiotraitement des gaz de combustion a été organisé à Madrid (Espagne) dans le cadre d'activités menées au titre d'un projet interrégional sur le même sujet.
336. Lors d'une première réunion de coordination, on a examiné l'état d'avancement des travaux d'un PRC portant sur l'emploi des techniques nucléaires pour l'étude du transport des polluants et mettant en particulier l'accent sur l'interaction des substances dissoutes avec les milieux géologiques.
337. Lors d'une réunion de consultants, on a révisé le manuscrit d'un guide sur le fonctionnement d'un laboratoire d'analyse par activation neutronique. Cet ouvrage servira à des fins d'enseignement dans les pays en développement.
338. Une réunion de groupe consultatif a examiné les avantages technico-économiques des méthodes nucléaires pour le traitement des minerais. Il a été établi que des économies considérables pouvaient être réalisées. Les conclusions de la réunion seront probablement publiées sous la forme d'un document technique.
339. Une réunion de groupe consultatif s'est penchée sur les nouvelles techniques radio-isotopiques utilisées dans l'industrie, et en particulier sur le contrôle des processus à l'état tant stationnaire que non stationnaire.
340. Un document technique (IAEA-TECDOC-464) sur les tendances actuelles dans le domaine des techniques de diagraphie nucléaire appliquées à l'analyse élémentaire a été publié. On y décrit les techniques courantes ainsi que leurs applications, et on y examine les orientations des travaux de mise au point.
341. Un document technique (IAEA-TECDOC-459) intitulé «Nuclear Analytical Techniques for On-line Elemental Analysis in Industry» a été publié. Il en ressort que les techniques en question, qui sont utilisées dans plusieurs centaines d'installations dans le monde, sont bien implantées.
342. Lors d'une réunion de coordination de la recherche, on a examiné les derniers progrès intervenus dans le domaine de la synthèse et des évaluations cliniques de nouveaux radiopharmaceutiques au  $^{99m}\text{Tc}$ . Il ressort de cette réunion que, pour ce qui est de l'imagerie hépatobiliaire, on dispose déjà de plusieurs radiopharmaceutiques présentant de bonnes caractéristiques, dont certains ont été mis au point dans le cadre d'un PRC de l'Agence. Il a aussi été fait état de techniques de marquage et de contrôle de la qualité optimisées.
343. Lors d'une réunion de consultants, on a examiné l'état actuel des techniques de marquage des anticorps monoclonaux pour la radio-immunoscintigraphie. Cette réunion a mis en lumière le fait que les techniques actuelles de marquage au  $^{131}\text{I}$  sont au point et qu'il y a de fortes chances pour que des techniques simples de marquage au  $^{99m}\text{Tc}$  soient disponibles prochainement.
344. Un rapport sur les sources isotopiques de neutrons pour l'analyse par activation neutronique a été publié sous la forme d'un document technique (IAEA-TECDOC-465). On y décrit des expériences de laboratoire intéressantes montrant comment des sources de neutrons aussi modestes peuvent servir à des fins d'enseignement et de formation.

## Hydrologie isotopique

345. L'Agence a appuyé 57 projets de coopération technique dans 50 Etats Membres, notamment dans les domaines ci-après: évaluation des ressources en eau, prospection des ressources géothermiques, renforcement des moyens d'analyse et création de laboratoires d'isotopes, et application des techniques nucléaires pour la solution de problèmes hydrologiques particuliers comme ceux qui ont trait au transport de sédiments, aux fuites de barrages et de retenues, à la dynamique des lacs et à la pollution des eaux.
346. Des missions consultatives et préparatoires ont été effectuées à Chypre, à Cuba, au Pakistan, en République Arabe Syrienne, en Thaïlande et au Zimbabwe afin d'examiner les programmes nationaux en cours dans le domaine de l'hydrologie isotopique, et d'aider à déterminer l'étendue et les besoins futurs de ces programmes. En outre, des visites ont été effectuées dans tous les pays d'Amérique latine participant aux ARCAL en vue de l'élaboration de programmes pour le futur projet d'hydrologie isotopique devant être lancé dans le cadre des ARCAL.
347. L'Agence continue à appuyer les activités de recherche menées dans des établissements et des laboratoires des Etats Membres dans le but d'améliorer les techniques nucléaires existantes et d'en mettre au point de nouvelles pour résoudre les problèmes complexes qui se posent en hydrologie. A l'heure actuelle, 68 contrats et accords de recherche sont en vigueur dans 34 Etats

Membres, y compris deux PRC, l'un sur la prospection des ressources géothermiques en Amérique latine (financé par le Gouvernement italien) et l'autre sur la datation des eaux souterraines anciennes. Ce dernier programme a été achevé en 1988.

348. Une réunion de consultants sur le réseau AIEA/OMM de données isotopiques sur les précipitations a été organisée. On se fondera sur les conclusions de cette réunion pour modifier le réseau actuel.

349. Au cours de la réunion finale de coordination de la recherche sur la datation des eaux souterraines anciennes, on a examiné les principales conclusions et les principaux résultats du PRC.

350. La deuxième réunion de coordination de la recherche sur l'application des techniques isotopiques et géochimiques à la prospection géothermique en Amérique latine s'est tenue à Quito (Equateur). Plus de 25 zones géothermiques ont été prospectées jusqu'ici. Ce PRC doit se terminer en 1990.

351. L'Agence continue à fournir des services de secrétariat au Groupe de travail UNESCO-PHI (Programme hydrologique international) sur les techniques nucléaires en hydrologie pour la mise au point de trois rapports portant respectivement sur les zones arides, le transport des sédiments et l'emploi des traceurs radioactifs dans les recherches sur les eaux souterraines.

352. Dix-neuf spécialistes venus de 12 Etats Membres ont participé à une réunion de groupe consultatif sur le recours aux techniques isotopiques et nucléaires pour l'étude de l'hydrologie des régions arides et semi-arides. Un document technique sera publié sur ce sujet.

353. Un cours régional sur les méthodes de pointe en ce qui concerne les applications des isotopes en hydrologie s'est tenu à Kuala Lumpur (Malaisie). Vingt-neuf spécialistes venus de 11 Etats Membres y ont participé.

354. Un atelier de formation à l'hydrologie isotopique organisé à Lisbonne (Portugal) dans le cadre d'un projet de coopération technique a contribué à promouvoir l'utilisation des techniques isotopiques dans ce pays.

355. Des analyses isotopiques (oxygène 18, deutérium, tritium et carbone 14) d'échantillons d'eau ont été effectuées au laboratoire d'hydrologie isotopique à l'appui de différents projets de coopération technique et contrats de recherche. Des échantillons de référence et des échantillons pour comparaison interlaboratoires ont été distribués aux fins de mesures isotopiques.

## Constantes nucléaires

356. L'Agence a continué à fournir des services de constantes nucléaires et atomiques aux Etats Membres, et à coordonner les activités d'un réseau mondial des centres de constantes. En 1988, elle a reçu de 45 Etats Membres plus de 800 demandes de valeurs expérimentales et évaluées, de codes de traitement de l'information et de publications dans ce domaine. L'Agence a continué à publier le bulletin semestriel sur les constantes atomiques et moléculaires intéressant la fusion, ainsi que le répertoire informatisé de constantes neutroniques (CINDA). Des représentants de centres nationaux et régionaux de constantes nucléaires et atomiques se sont réunis pour améliorer la coopération internationale en matière de compilation, d'échange et de distribution de valeurs de constantes nucléaires et atomiques.

357. Continuant de suivre les besoins des chercheurs et des techniciens nucléaires en matière de constantes nucléaires, l'Agence a réuni des groupes d'experts chargés d'examiner la situation et d'évaluer les besoins en constantes atomiques et moléculaires pour la radiothérapie et la recherche sur les plasmas de fusion, et pour l'évaluation de l'influence des propriétés des cibles et des échantillons sur les mesures de constantes nucléaires. En outre, on s'est employé de façon suivie à la mise au point de bases de données nucléaires et atomiques pour la conception de réacteurs à fusion.

358. Afin de stimuler les travaux sur les nouvelles constantes nucléaires nécessaires et d'améliorer la précision des valeurs de constantes actuelles, l'Agence a convoqué des réunions de coordination de la recherche portant sur la mesure et l'analyse des sections efficaces pour l'émission de neutrons dans les réactions avec des neutrons de 14 MeV et des spectres de neutrons d'émission, et sur les méthodes de calcul de valeurs de constantes décrivant les réactions des neutrons d'énergie élevée avec les matériaux de structure dans les réacteurs à fission et à fusion. Un groupe de consultants a examiné les progrès récents dans le domaine de la physique de l'émission de neutrons dans les processus de fission.

359. Un atelier sur la théorie nucléaire appliquée et les modèles nucléaires utilisés pour le calcul des valeurs de constantes décrivant les mécanismes des réactions nucléaires a été organisé en collaboration avec le Centre international de physique théorique de Trieste. Dans le cadre de l'appui qu'elle apporte à la formation à l'exécution de mesures exactes aux fins des applications nucléaires, l'Agence a poursuivi la mise en œuvre d'un projet inter-régional sur les techniques relatives aux mesures nucléaires. Au Siège, quatre boursiers ont reçu une formation à différents aspects du traitement des données bibliographiques et numériques.

## Laboratoires de Seibersdorf

### I. LABORATOIRE D'AGRICULTURE

#### Activités d'appui au programme mixte FAO/AIEA en agriculture

#### Fertilité des sols, irrigation et production agricole

360. Certains arbres présentant une forte capacité de fixation de l'azote lorsqu'ils sont combinés avec les microsymbiotes appropriées ont été identifiés. Les contraintes que subit la fixation de l'azote par certaines essences ont été étudiées en faisant appel aux techniques isotopiques. Des expériences utilisant des isotopes ont aussi été effectuées sur les différences entre essences ou entre cultivars en ce qui concerne l'utilisation des engrais et de l'eau et la tolérance à des conditions de sol délétères (acidité, salinité, etc.). Les études sur la fixation de l'azote par les légumineuses à grains et les légumineuses fourragères à l'aide de méthodes nucléaires et connexes se sont poursuivies, l'objectif étant d'améliorer la productivité des cultures. Les études sur la gestion de l'eau du sol à l'aide des techniques nucléaires se sont poursuivies.

361. Le Laboratoire a continué de fournir des services à des programmes de recherche coordonnée (PRC) et des projets de coopération technique en effectuant le dosage analytique d'environ 15 000 échantillons pour la détermination de l'azote 15 et d'autres isotopes, et en expédiant des engrais marqués à l'azote 15 aux titulaires de contrats de recherche. Les études visant à améliorer les procédures d'analyse courante de l'azote 15 se sont poursuivies.

362. Vingt scientifiques ont participé à un cours inter-régional de six semaines sur l'utilisation des techniques nucléaires dans l'étude de la productivité du complexe sol-plante, notamment au niveau du système racinaire. En outre, 12 boursiers et cinq bénéficiaires de voyages d'étude ont reçu une formation spécialisée, pour un total de 56 mois.

363. Douze projets de coopération technique ont reçu un appui, et le personnel du Laboratoire a effectué de nombreuses missions d'assistance préparatoire et autres dans des Etats Membres.

#### Sélection et génétique végétales

364. Au chapitre de l'amélioration végétale, la recherche-développement s'est concentrée sur les techniques in vitro de sélection par mutagenèse et a notamment concerné certaines productions tropicales: plantain,

banane, manioc, igname, gingembre et cacao. Les sujets mutants obtenus au Laboratoire sont actuellement en cours d'évaluation de terrain en milieu tropical, dans des Etats Membres. Des techniques de manipulation cellulaire et de régénération des plantes in vitro ont été mises au point; l'objectif est de les associer à des techniques nucléaires pour la sélection par mutagenèse de plantes à propagation végétative. Les variations génétiques radio-induites ont été étudiées dans le système symbiotique *Azolla-Anabaena* afin de sélectionner les variantes présentant une bonne tolérance aux herbicides, à une salinité élevée et à des concentrations toxiques d'aluminium.

365. Vingt scientifiques et sélectionneurs d'Etats Membres en développement ont participé à un cours inter-régional sur la sélection par mutagenèse, et sept boursiers ont été formés pour un total de 39,5 mois. En outre, neuf scientifiques de haut niveau ont séjourné à l'Unité de la sélection végétale dans le cadre de voyages d'étude.

366. Environ 800 échantillons de semences et plusieurs cultures tissulaires ont été irradiés pour le compte d'établissements de sélection végétale d'Etats Membres.

#### Production et santé animales

367. Afin d'aider les scientifiques des pays en développement à diagnostiquer les maladies et pour compléter les installations existantes, un laboratoire de production des anticorps monoclonaux utilisés dans les trousseaux de radio-immunos dosage (RIA) et de dosage enzymo-immunologique (ELISA) a été créé.

368. Le travail s'est poursuivi sur la caractérisation des sous-produits agro-industriels et autres ressources non classiques d'alimentation animale au moyen de la technique de simulation des phénomènes se produisant dans le rumen, ainsi que sur la formulation de régimes alimentaires équilibrés pour les ruminants, afin d'optimiser l'utilisation des ressources locales d'alimentation animale.

369. Des plaques ELISA pour l'évaluation de 600 000 échantillons à des fins de diagnostic et d'épidémiologie de plusieurs infections virales bactériennes et parasitaires, et plus de 2500 trousseaux de radio-immunos dosage (soit l'équivalent de 250 000 dosages) ont été fournies aux homologues de projets de coopération technique et aux titulaires de contrats de recherche. On a entrepris de mettre au point une trousse ELISA pour le dosage de la progestérone.

370. Des membres du Laboratoire ont assuré une formation dans le cadre de quatre cours régionaux, et quatre boursiers ont été formés dans le domaine de la nutrition animale ou dans celui des techniques de radio-immunos dosage.



## Lutte contre les insectes et les ravageurs

371. Des colonies de six espèces de mouche tsé-tsé ont été entretenues pour assurer l'approvisionnement en matériel de recherche des laboratoires de l'Agence et des établissements coopérants en Europe et en Afrique. On a effectué des recherches pour améliorer la diététique d'élevage, ainsi que la configuration des cages. On a croisé des sous-espèces de mouche tsé-tsé pour étudier la production de progénitures hybrides et leurs caractéristiques. On a mis au point une technique de marquage des adultes par la couleur en vue de lâchers pour les études de terrain. Les effets de diverses conditions ambiantes sur les pupes conditionnées pour expédition ont été déterminés.

372. Une nouvelle souche mutante à pupes dimorphes de la mouche méditerranéenne des fruits a été mise au point pour le sexage génétique. Cette souche a été adaptée en vue des techniques d'élevage en masse; au bout de nombreuses générations, elle présente un très faible taux de recombinaison. Des analyses cytogénétiques ont été effectuées pour déterminer et comparer les caractères chromosomiques de la souche mutante et des souches normales de type sauvage. On a trouvé des caractères morphologiques qui permettent de distinguer les mouches immatures ayant été exposées à des doses de rayonnements appliquées pour désinfester les fruits.

373. Quatre boursiers et huit bénéficiaires de voyages d'étude ont séjourné à l'Unité d'entomologie.

## Produits agrochimiques et résidus

374. Des recherches ont été menées pour mettre au point des formulations d'insecticides à libération différée pour la lutte contre la mouche tsé-tsé. Plusieurs composés absorbant les UV ont été testés afin de stabiliser la deltaméthrine sur le tissu de coton des écrans à mouches tsé-tsé. Parmi les composés mis à l'épreuve, c'est la 2,4-dihydroxy-benzophénone qui protège le mieux la deltaméthrine du rayonnement ultraviolet. Plusieurs huiles végétales ont aussi été essayées pour prévenir le lessivage des insecticides par l'eau; c'est l'huile de maïs qui donne la meilleure protection. Les premiers essais indiquent que d'autres insecticides pyréthroides peuvent aussi être stabilisés, donc protégés contre la dégradation dans l'environnement, au moyen d'huiles et de composés absorbant le rayonnement ultraviolet. Des programmes de recherche coordonnés et des projets de coopération technique ont été appuyés: des pesticides et des formulations radiomarqués ont été fournis, et des scientifiques des laboratoires de l'Agence se sont rendus dans les Etats Membres pour former sur place le personnel local.

## II. LABORATOIRE DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'INSTRUMENTATION

### Activités d'appui au programme «Sciences biologiques»

#### a) Environnement et nutrition

375. Le programme sur la surveillance des retombées radioactives dans l'environnement et dans les aliments a bénéficié d'un appui additionnel grâce à la mise à disposition gratuite des services de deux experts par le Canada et les Etats-Unis. Une réunion de consultants, organisée en septembre, a fortement recommandé que soit lancé un PRC sur les méthodes instrumentales et de séparation rapides pour la surveillance des radionucléides dans les denrées alimentaires et dans l'environnement. Un cours interrégional de quatre semaines sur la détermination des radionucléides dans des échantillons d'aliments et de matières de l'environnement a été organisé en collaboration avec la République fédérale d'Allemagne au Centre de recherche nucléaire de Karlsruhe. Un atelier régional de deux semaines sur la spectrométrie gamma a eu lieu en juin à Ljubljana (Yougoslavie) et un atelier national d'une semaine a été organisé en décembre à Istanbul (Turquie).

376. Le laboratoire des actinides de faible activité a été achevé. Une méthode de séparation rapide (un jour) pour la détermination de  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{240}\text{Pu}$  et  $^{241}\text{Am}$  dans les boues provenant des installations d'incinération de déchets radioactifs a été mise au point. On a aussi mis à l'épreuve une procédure rapide de détermination du plutonium dans des échantillons d'herbe.

377. Une méthode radiochimique rapide (un jour) a été mise au point pour l'analyse de  $^{90}\text{Sr}$  dans des échantillons d'herbe et autres matériaux biologiques. Un guide sur la détermination des radionucléides dans les aliments et dans l'environnement a été préparé en vue de sa publication dans la Collection Rapports techniques.

378. En 1988, 41 échantillons différents de matières de l'environnement et de denrées alimentaires ont été analysés pour le compte de divers Etats Membres. Des avis et une assistance ont été apportés à 15 Etats Membres dans le cadre de programmes de coopération technique, afin de leur donner les moyens d'analyser la radioactivité dans les aliments et dans l'environnement, ou d'améliorer leurs capacités nationales dans ce domaine.

379. Un soutien tant analytique que technique a été apporté à deux PRC en coopération avec la Division des sciences biologiques. En tout, 173 échantillons lyophilisés d'alimentation totale ont été homogénéisés et divisés dans les conditions de propreté voulues, et 1730 sous-échantillons ont été expédiés aux laboratoires participants. En outre, six comparaisons interlaboratoires et de

nombreuses analyses ont été effectuées pour appuyer le programme des services de contrôle de la qualité des analyses et pour répondre aux besoins d'autres sections de l'Agence et d'Etats Membres. Cela s'est traduit par environ 4000 déterminations de divers éléments traces dans quelque 1150 échantillons différents, effectuées au moyen des diverses méthodes d'analyse disponibles, à savoir l'analyse par activation neutronique, la technique du plasma à couplage inductif, la spectrométrie d'absorption atomique, la fluorimétrie, le comptage avec scintillateurs liquides et la photométrie.

380. Une nouvelle technique d'homogénéisation à température ambiante de grandes quantités d'échantillons alimentaires lyophilisés, au moyen d'un mélangeur muni de lames au titane, a été mise au point pour les matières biologiques et les matières de l'environnement. Le temps de traitement des échantillons est ainsi passé de deux heures à cinq minutes. On a aussi mis au point des techniques utilisant un digesteur et les micro-ondes pour détruire les échantillons.

381. Les capacités d'analyse du laboratoire ont encore été étendues, des études sur l'utilisation de la fluorimétrie laser pour la détermination de l'uranium dans des échantillons biologiques ayant été réalisées. Une procédure radiochimique de détermination du sélénium dans des matières biologiques et des produits d'alimentation a aussi été mise au point. Grâce à la spectrométrie d'absorption atomique, le seuil de détection d'éléments toxiques (Pb et Cd) est passé à  $10^{-12}$  g. A l'aide de techniques de pré-concentration et de séparation matricielle, la valeur recommandée pour la quantité de plomb dans l'alimentation totale (matière de référence H-9) a été mise à jour. La fiabilité de la détermination de Al dans l'alimentation, eu égard notamment aux éléments interférant (par exemple Ca, Mg, Fe), a été améliorée au moyen de la technique du plasma à couplage inductif.

382. Des échantillons d'herbe, d'humus et de sol provenant de 14 sites de pays européens et méditerranéens ont été recueillis, traités et expédiés aux laboratoires de dix Etats Membres pour analyse de la radioactivité provenant de retombées. Les résultats adressés par sept laboratoires ont été compilés et retournés pour examen. D'autres échantillons d'herbe, d'humus et de sol ont été reçus pour être traités et distribués dans le cadre du projet relatif à l'écosystème de l'herbe, qui se poursuit.

#### b) Radiodosimétrie

383. Le programme de contrôle régulier de la qualité, qui est indispensable pour assurer des services adéquats aux membres du réseau de laboratoires secondaires d'étalonnage pour la dosimétrie (LSED), s'est déroulé normalement.

384. Le laboratoire de dosimétrie a organisé et évalué la quatrième comparaison interlaboratoires des doses par

voie postale à l'aide de dosimètres thermoluminescents à l'intention des LSED du réseau AIEA/OMS. La participation s'est accrue d'environ 50%, avec 35 LSED contre 23 précédemment. Les résultats mettent en évidence un bon niveau de performance. Le BIPM a effectué des irradiations de référence, et sept centres canadiens de radiothérapie ont participé à la comparaison.

385. Le laboratoire de dosimétrie a poursuivi, en coopération avec l'OMS, son service de comparaison des doses par voie postale à l'intention des hôpitaux pratiquant la radiothérapie. A la demande de l'OMS, 340 trousse de dosimétrie par thermoluminescence ont été préparées et distribuées pour être utilisées dans 340 hôpitaux. Des mesures préparatoires ont aussi été entreprises afin d'étendre le service actuel de comparaison des doses par voie postale à l'intention des hôpitaux des sources au cobalt 60 aux sources à photons et électrons de haute énergie, et afin de fournir un appui expérimental au PRC sur la mise à l'épreuve du code international de bonne pratique de l'Agence relatif à la détermination des doses absorbées dans des faisceaux de photons et d'électrons.

386. Le programme d'amélioration de la cohérence et de la précision de l'instrumentation de référence pour les LSED (programme CARE) est entré dans sa phase de fonctionnement normal. Après que les dosimètres du programme CARE (deux ensembles de deux chambres d'ionisation/électromètres) eurent subi avec succès des essais poussés pratiqués par OeFZS (Autriche), OMH (Hongrie), NBS (Etats-Unis) et le laboratoire de l'Agence, sept LSED ont participé au programme CARE. Un ensemble dosimètre supplémentaire a été étalonné par PTB (République fédérale d'Allemagne).

387. Des irradiations d'étalonnage ont été effectuées de façon continue pour les services de radioprotection de l'Agence et à la demande d'Etats Membres. Cinq dosimètres de référence ont été étalonnés et distribués. Ils serviront à l'étalonnage secondaire dans les LSED du Chili, de la République islamique d'Iran, du Pakistan et de la Syrie. A la demande du Zimbabwe, un dosimètre à chambre d'ionisation a été étalonné pour le compte d'un département de radiothérapie. Une chambre à rayons X mous a été étalonnée par le BIPM pour étendre la gamme d'activités d'étalonnage secondaire du Laboratoire aux rayons X de basse énergie.

388. Des services d'experts ont été fournis au projet de coopération technique ALG/1/005. Des mesures préparatoires ont été effectuées en vue de l'atelier/séminaire régional sur les procédures d'étalonnage dans les LSED qui a eu lieu à Istanbul (Turquie), et auquel le laboratoire a participé; cette contribution représente six semaines-homme. Le laboratoire de l'Unité a accueilli, à la demande de la Division de l'assistance et de la coopération techniques, dix bénéficiaires de voyage d'étude, chaque séjour ayant duré de trois à cinq jours.

389. Dans le cadre de deux stages de deux mois chacun, 11 mois de formation au total ont été dispensés à six boursiers.

## Activités d'appui au programme «Sciences physiques et chimiques»

### a) Chimie et contrôle de la qualité des analyses

390. Quatre comparaisons interlaboratoires ont été effectuées. Six autres, dont certaines font intervenir des mesures de la radioactivité, sont encore en cours. Des laboratoires d'une cinquantaine de pays ont pris part à ces activités. Actuellement, on dispose de 48 matières de référence. Le laboratoire a fourni de telles matières pour répondre à 750 commandes distinctes provenant de différents Etats Membres. Environ 900 demandes de renseignements sur le programme ont été reçues. Quelque 700 déterminations d'éléments traces et de radionucléides ont été effectuées pour vérifier l'homogénéité des échantillons destinés aux comparaisons interlaboratoires et les caractériser. Une matière a été recueillie, 23 sont en cours de traitement et 17 sont disponibles en stock.

391. Le catalogue du programme de services de contrôle de la qualité des analyses pour 1988 a été distribué, et le nouveau catalogue pour 1989 a été préparé. Une réunion interne s'est tenue pour planifier le programme de 1989.

392. La liste des correspondants du programme de services de contrôle de la qualité des analyses a été mise à jour; elle contient actuellement environ 5000 adresses, se répartissant entre 139 pays.

393. Deux boursiers ont bénéficié au total de 24 mois de formation à l'utilisation des différentes méthodes d'analyse basées sur les procédures radiochimiques et les mesures de la radioactivité.

### b) Hydrologie

394. Le laboratoire a analysé des échantillons d'eau pour y déceler la présence d'oxygène 18 (environ 2500 échantillons), de deutérium (environ 1400), de tritium (environ 1300), de carbone 14 (environ 150) et de carbone 13 (environ 380) à titre d'appui à des projets de coopération technique, et pour obtenir des données destinées au réseau mondial de surveillance des précipitations. Il a en outre procédé à l'analyse chimique de 210 échantillons d'eau.

395. La construction d'un spectromètre de masse automatisé pour la mesure de l'oxygène 18 a été achevée, et l'appareil a été mis en service pour utilisation courante.

### c) Instrumentation

396. Un système de surveillance de la cheminée a été conçu et réalisé pour le projet GRE/4/008. Il comporte un

dispositif automatique d'enregistrement et d'évaluation des données pour la mesure directe de la radioactivité des particules, de l'iode et des gaz rares provenant d'un réacteur de recherche.

397. Des tambours rotatifs à huit canaux, informatisés et équipés d'une électronique spéciale ont été mis au point pour permettre à l'Unité d'entomologie d'effectuer des recherches sur l'énergie cinétique des insectes.

398. Un laboratoire de fluorescence X permettant d'assurer des services de formation et d'analyse et d'appuyer les projets de coopération technique pertinents dans les Etats Membres a été mis en place.

399. Environ 50 instruments de mesure nucléaires de différents types provenant d'Etats Membres ou de diverses unités des laboratoires de l'Agence ont été réparés et entretenus.

400. Plus de 1800 instruments scientifiques ont été dûment répertoriés dans un nouveau système d'inventaire en vue d'en faciliter l'entretien et la vérification. Deux cent onze instruments ont été sélectionnés en tant qu'éléments clefs pour la pratique future de l'entretien préventif.

401. Un transformateur à tension constante équipé d'un relais de désactivation intégré a fait l'objet d'une évaluation. Des recommandations ont été transmises au fabricant pour qu'il y apporte des améliorations permettant de satisfaire aux conditions d'utilisation dans les pays en développement. Le logiciel «Book Mark» a aussi été évalué en vue du remplacement d'un système coûteux d'alimentation électrique ininterrompue; il est désormais recommandé aux administrateurs techniques.

402. Un programme informatique de comptabilité des matières fissiles (FIMAS) a été mis en place. Il est maintenant utilisé pour comptabiliser les entrées, les sorties et les stocks de matières radioactives aux laboratoires de l'Agence à Seibersdorf.

403. Deux programmes d'extension du réseau local d'ordinateurs personnels (UTI-NET) ont été élaborés. De nouveaux périphériques ont été reliés au réseau du laboratoire.

404. La première formation collective de boursiers à l'entretien des instruments de spectroscopie nucléaire a réuni quatre techniciens supérieurs et ingénieurs de pays en développement. La deuxième formation collective de boursiers, à l'intention de six participants, a été préparée et a commencé en 1988.

405. Douze boursiers ont reçu au total 38 mois de formation pratique dans les domaines de l'électronique nucléaire et de l'entretien des instruments nucléaires.

406. Un appui a été fourni à plusieurs projets de coopération et à des cours, dans le cadre de missions d'experts. Plusieurs membres du personnel de l'Unité ont effectué des missions techniques au Guatemala, en Grèce, en Italie, en Jordanie, au Niger et en République Dominicaine, pour un total de 87 jours-homme.

### III. LABORATOIRE D'ANALYSE POUR LES GARANTIES (LAG)

#### Activités d'appui au programme «Garanties»

407. Entre le 1er janvier et le 9 décembre 1988, le LAG a reçu 733 échantillons d'uranium (contre 603 en 1987), 261 échantillons de plutonium ou de mélange d'uranium et de plutonium (contre 265 en 1987), et 186 échantillons de solutions de combustible irradié (contre 306 en 1987). Soixante-treize des 186 échantillons de solutions de combustible irradié ont été confiés aux laboratoires du réseau de laboratoires d'analyse NWAL de l'Agence. Neuf échantillons d'eau lourde ont été analysés par un laboratoire du réseau.

408. Par rapport à 1987, le temps total moyen nécessaire pour achever les vérifications, par analyse destructive hors site, a été réduit en 1988 de 21%, 9% et 14% respectivement pour les échantillons d'uranium, de produits du plutonium et de solutions de combustible irradié.

409. Le LAG et le NWAL ont analysé 25 pastilles d'oxyde d'uranium pour la caractérisation d'étalons aux fins du dosage non destructif sur le site. En outre, au cours de la mise à l'épreuve ou de l'amélioration des procédures et des travaux d'homologation de matières de référence et de contrôle de la qualité aux fins de l'analyse destructive hors site, le LAG et le NWAL ont procédé à 1640 mesures.

410. En collaboration avec les Divisions des opérations, les procédures de prélèvement et de conditionnement des échantillons dans plusieurs installations soumises aux garanties ont été définies et mises en place. Dans ce cadre, des cours ont été organisés à l'intention des inspecteurs des garanties, tant nouveaux qu'expérimentés.

411. En collaboration avec les Divisions des opérations et avec le concours de programmes d'appui d'Etats Membres, le LAG a procédé à l'essai d'un spectromètre de masse quadripolaire d'ionisation thermique, étudié l'application de la fluorescence X en vue d'un usage éventuel en analyse destructive sur le site et participé à l'homologation de l'instrument hybride à discontinuité d'absorption K. Un instrument similaire a été commandé. Il sera installé au LAG à des fins de formation et d'appui technique sur place.

412. Des techniques plus sélectives ou plus efficaces, à savoir le titrage électrochimique McDonald et Savage et la spectrométrie gamma à haute résolution (SGHR), ont été adaptées pour l'analyse d'échantillons de plutonium de 3 mg et sont maintenant utilisées de façon courante. On a étudié l'emploi de robots pour le traitement chimique d'échantillons de combustible irradié et de plutonium. Des robots seront installés et mis à l'épreuve en 1989, en vue de diminuer de moitié le temps nécessaire à la préparation des échantillons, de réduire la radioexposition des opérateurs et d'améliorer la qualité des mesures.

413. Un nouveau progiciel de contrôle de la qualité a été mis au point avec le concours de programmes d'appui. Du matériel informatique nouveau, qui permettra d'étendre le système informatique du LAG et d'améliorer le programme de contrôle de la qualité, a été commandé.

### Laboratoire international de radioactivité marine

414. Pendant l'année, le Laboratoire a poursuivi son programme de contrôle de la qualité en effectuant deux séries de comparaisons interlaboratoires mondiales des concentrations de radionucléides artificiels et naturels dans des échantillons provenant du milieu naturel. Plus de 40 laboratoires ont participé à l'analyse d'un étalon de référence de chair de poisson et d'un sédiment marin. De nouveaux échantillons destinés à des comparaisons sont actuellement à différents stades de préparation et seront disponibles pour distribution en 1989; il s'agit notamment d'un échantillon de sédiment marin de la mer Baltique recueilli après l'accident de Tchernobyl; d'une plante marine (*Posidonia oceanica*) et d'algues recueillies fin 1986 dans le milieu marin proche de Monaco; enfin, d'un échantillon récent de thon provenant de la Méditerranée.

415. Dans le cadre du projet en cours sur la comparaison du comportement des radionucléides dans les océans, le Laboratoire a participé à une croisière d'échantillonnage en mer Noire, du 21 juin au 8 juillet 1988. Des scientifiques de plusieurs pays (Canada, Etats-Unis, France, Pays-Bas, République fédérale d'Allemagne et Turquie) ont collaboré à différentes étapes de cette croisière. Des échantillons d'eau ont été recueillis et traités à bord, afin de mesurer l'état d'oxydation du plutonium. D'autres échantillons d'eau ont été recueillis en vue de l'analyse du technétium, en collaboration avec le Centre de recherche et de formation nucléaires de Cekmece, à Istanbul (Turquie).

416. La première publication sur la quantité de certains radionucléides contenus dans les océans est allée sous presse fin 1988. Le premier rapport porte sur les quantités océaniques mondiales jusqu'en 1985 de  $^{14}\text{C}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb-Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  et des isotopes de Pu. Les rapports suivants de cette collection porteront sur les quantités

océaniques mondiales de  $^3\text{H}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{99}\text{Tc}$ ,  $^{129}\text{Np}$ ,  $^{241}\text{Am}$ , et des isotopes à longue période de U, Th, Pa et Ac. Les données relatives à ces quantités sont en cours de compilation afin de soumettre à l'UNSCEAR, fin 1989 ou début 1990, une évaluation de la radioactivité artificielle et naturelle dans les océans.

417. Au cours de l'année, un programme de recherche coordonnée sur les sources de radioactivité dans le milieu marin et leur part relative dans la dose globale estimée due à la radioactivité marine a été lancé. La participation d'établissements de plusieurs pays (Australie, Canada, Etats-Unis, Danemark, Inde, Italie, Philippines, Portugal, République fédérale d'Allemagne, Royaume-Uni et Thaïlande) a été approuvée, et des contributions additionnelles sont attendues en 1989.

418. Les effets de la taille des organismes et de leur alimentation sur les taux d'absorption et de perte de radioactivité ont été étudiés sur des moules comestibles exposées en laboratoire à une séquence de radionucléides artificiels. L'intérêt de ces études est d'affiner les estimations des facteurs de concentration des radionucléides obtenues par les programmes de surveillance de l'environnement des Etats Membres. On a constaté que le régime alimentaire n'affecte pas sensiblement la biocinétique des radionucléides dans ces organismes, mais que la taille ou l'âge est l'indicateur majeur d'absorption, comme facteur tant de concentration que d'excrétion ultérieure des radionucléides. A condition d'exercer les contrôles et de disposer des installations voulus, il a été démontré que les expériences de laboratoire peuvent efficacement simuler l'environnement naturel pour acquérir ce type d'informations.

419. Une étude saisonnière du transport vertical du plutonium et de l'américium a été effectuée dans le Pacifique Centre Nord. Les premières mesures indiquent que le flux descendant de radionucléides transuraniens est le plus grand au cours des périodes où la production biologique dans les eaux de surface situées à la verticale est relativement élevée. Ces observations suggèrent que dans les eaux littorales, où la productivité biologique marine est en général la plus forte et où des radionucléides artificiels réagissant avec les matières particulaires sont souvent introduits, le taux d'élimination de ces radionucléides des couches superficielles est plus fort qu'ailleurs.

420. Pour évaluer de façon réaliste l'impact éventuel de radionucléides artificiellement introduits dans le milieu marin, il faut bien comprendre la radioactivité naturelle. Les études portant sur  $^{210}\text{Po}$ , l'émetteur alpha naturel le plus fortement accumulé par les organismes marins, et son précurseur  $^{210}\text{Pb}$ , radionucléide contenu dans les retombées naturelles, ont donc été poursuivies. Le couple  $^{210}\text{Po}/^{210}\text{Pb}$ , qui s'associe à la matière organique, est un bon «traceur naturel» des transferts dans la chaîne alimentaire et autres processus de transport à médiation biolo-

gique. Ces études font appel à une technique simple, rapide et fiable, qui est hautement sensible et ne nécessite que de petites quantités de matière-échantillon.

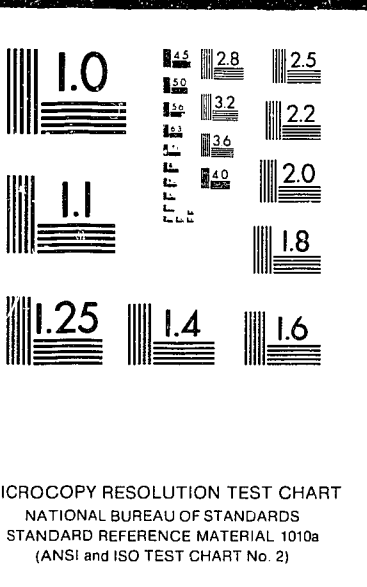
421. Le Laboratoire d'étude du milieu marin (LEMM) a continué de consolider ses activités de développement de méthodologies nouvelles et de fourniture d'un appui technique complet aux évaluations régionales et mondiales de la pollution marine menées en collaboration avec d'autres organismes des Nations Unies. Il a notamment élaboré 20 méthodes de référence nouvelles, formé 15 ressortissants de sept Etats Membres aux techniques de mesure des polluants marins, et organisé deux exercices mondiaux et trois régionaux d'étalonnage interlaboratoires pour la mesure de métaux à l'état de traces, d'hydrocarbures halogénés et d'hydrocarbures de pétrole. Outre ce programme, le personnel du LEMM a participé à 13 réunions de consultations ou ateliers dans 11 Etats Membres. L'ingénieur d'entretien du LEMM s'est rendu dans les laboratoires de 15 Etats Membres du pourtour méditerranéen et d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Le Laboratoire a également continué de participer à des activités régionales, évaluant les programmes de surveillance de la pollution marine dans ces régions, ainsi que dans la région du Golfe, en Asie du Sud, en Amérique du Sud et dans les Caraïbes.

422. L'activité du LEMM dans la région méditerranéenne a notamment porté sur l'assurance de la qualité et la formation. Les scientifiques du Laboratoire ont effectué cinq missions dans les Etats Membres d'Afrique du Nord pour former du personnel et apporter une assistance technique en vue de l'exécution de programmes d'assurance de la qualité. Une croisière de formation a aussi été effectuée à bord d'un navire océanographique fourni par le Gouvernement marocain. Le Laboratoire a organisé cinq réunions de spécialistes à Monaco pour analyser les résultats du travail de surveillance effectué par les Etats Membres et pour lancer des études pilotes de surveillance des «nouveaux» contaminants, notamment composés organiques de l'étain et composés organophosphorés et organohalogénés.

423. Dans le courant de 1988, le personnel du LEMM a mis au point un nouveau programme coopératif en collaboration avec la Division mixte FAO/AIEA, la CCE et le Gouvernement mexicain en vue d'appliquer les techniques nucléaires à l'étude du transport et du devenir des résidus agrochimiques dans les milieux lagunaires côtiers tropicaux. Les travaux commenceront en 1989.

424. Le Laboratoire a continué de fournir des avis sur les questions techniques liées aux radionucléides et aux autres contaminants présents dans le milieu marin, en participant aux réunions annuelles de groupe spécial et de groupe exécutif sur les programmes coordonnés de recherche et de surveillance de l'environnement de l'AEN/OCDE (CRESP) ainsi qu'au groupe de travail du GESAMP sur l'état du milieu marin.

2 / 2  
167



1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5 2.8 3.2 3.6 4.0 4.5 5.0 5.6 6.3 7.1 8.0

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART  
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a  
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



425. En 1988, les principaux domaines de recherche et de formation à la recherche du Centre ont été les suivants:

- a) physique fondamentale (physique des hautes énergies et des particules, cosmologie et astrophysique);
- b) physique de la matière condensée et physique atomique et moléculaire (physique de la matière condensée et physique atomique et moléculaire connexe, science des matériaux, surfaces et interfaces);
- c) mathématiques (mathématiques applicables, analyse, analyse de systèmes);
- d) physique et énergie (physique nucléaire);
- e) physique et environnement (géophysique, climatologie et météorologie, physique des océans);
- f) physique de l'état vivant (biophysique, neurophysique, physique médicale);
- g) physique appliquée et technologie de pointe (micro-processeurs, communications, lasers, calculs en physique);
- h) physique et développement.

426. Quelque 4100 scientifiques ont participé aux activités du Centre et au programme de formation dans des laboratoires italiens, y séjournant pour un total de 4600 mois-homme; 54% d'entre eux (représentant 81% du total des mois-homme) venaient de pays en développement. Cent soixante-treize d'entre eux étaient des membres associés de pays en développement et 514 des chercheurs d'instituts fédérés de pays en développement.

### **Physique fondamentale**

427. La recherche dans le domaine de la physique des hautes énergies s'est poursuivie tout au long de l'année avec la participation de 94 physiciens de pays en développement, sur un total de 165. Soixante-dix physiciens de pays en développement, sur un nombre total de participants de 235, ont assisté en avril à une école-séminaire de recherche de deux semaines sur les supercordes. Soixante-quatre physiciens, dont 23 de pays en développement, ont participé à une école de deux semaines sur les études en physique sans accélérateur, et une école de six semaines sur la physique des hautes énergies et la cosmologie (y compris une conférence d'une semaine sur la phénoménologie en physique des hautes énergies) a réuni 195 physiciens dont 135 venaient de pays en développement.

428. La recherche s'est poursuivie tout au long de l'année avec la participation de 63 scientifiques de pays en développement sur un total de 89. En avril-mai, un séminaire de recherche expérimentale sur les supraconducteurs à haute température s'est tenu dans le nouveau laboratoire de formation. Il a été suivi par un mini-séminaire de recherche de six semaines sur les mécanismes de supraconductivité à haute température. En tout, 121 physiciens de pays en développement ont pris part à ces deux activités, sur un total de 209 participants.

429. L'école de printemps sur l'interaction des atomes et des molécules avec les surfaces solides a duré sept semaines. Quatre-vingt-dix scientifiques de pays en développement, sur un total de 138 participants, y ont assisté. Cette école a été suivie par un séminaire de recherche de trois mois sur la physique de la matière condensée et la physique atomique et moléculaire qui s'est tenu en été. Sur les 304 physiciens qui y ont participé, 241 venaient de pays en développement. En outre, le groupe sur la matière condensée a tenu en août, en collaboration avec l'Union internationale de physique pure et appliquée, le cinquième Colloque de Trieste sur les semi-conducteurs, intitulé «Quatrième Conférence internationale sur les super-réseaux, les microstructures et les micro-appareils». Deux réunions plus courtes, celle du groupe de travail sur le transport d'électrons dans les petits systèmes (deux semaines) et le mini-colloque sur les systèmes non linéaires (une semaine) ont rassemblé 70 experts, parmi lesquels 13 venaient de pays en développement.

### **Mathématiques**

430. Des recherches en mathématiques ont été menées tout au long de l'année, avec la participation de 64 scientifiques de pays en développement sur un total de 73. Un collège d'un mois sur les problèmes variationnels en analyse s'est tenu en janvier-février et a réuni 176 mathématiciens, dont 77 venaient de pays en développement. Il a été suivi d'un séminaire de recherche de deux semaines sur les méthodes fonctionnelles et analytiques en analyse complexe et leurs applications pour les équations différentielles aux dérivées partielles. Une école d'été sur les systèmes dynamiques, suivie par un séminaire de recherche sur le même sujet, a rassemblé pendant environ dix semaines 259 mathématiciens, dont 167 venaient de pays en développement. Pendant le dernier trimestre, 287 mathématiciens, dont 189 venaient de pays en développement, ont participé au premier séminaire de recherche d'automne sur l'écologie mathématique (trois semaines) et à l'école sur la géométrie globale et les méthodes topologiques en analyse (un mois).

## Physique et énergie

431. Un séminaire de recherche sur la théorie nucléaire et les calculs de modèles nucléaires pour les applications des techniques nucléaires organisé en collaboration avec la Section des constantes nucléaires de l'AIEA a rassemblé pendant cinq semaines 65 scientifiques de pays en développement (sur un total de 90 participants).

## Physique et environnement

432. Un séminaire de recherche de deux semaines sur la modélisation du champ d'écoulement atmosphérique, suivi par un cours de trois semaines sur les applications environnementales de la climatologie et de la météorologie physiques, a eu lieu en mai-juin. Sur les 182 scientifiques qui y ont participé, 90 venaient de pays en développement.

433. Durant le dernier trimestre, le Centre a organisé un cours d'un mois sur les vagues et les marées océaniques et un séminaire de recherche de trois semaines sur l'informatique en géophysique globale et ses applications à la recherche en prévision des tremblements de terre et en réduction des risques sismiques; 211 scientifiques, dont 132 venaient de pays en développement, y ont assisté.

## Physique de l'état vivant

434. Deux cent quatre-vingt-quatorze scientifiques, dont 202 venaient de pays en développement, ont participé à la quatrième école d'été sur la biophysique consacrée au transfert d'électrons dans les systèmes biologiques, au collège sur la physique médicale et au collège sur la neurophysique, lesquels ont duré un mois chacun environ.

## Physique appliquée et technologie de pointe

435. La deuxième école sur les techniques avancées de calcul en physique (quatre semaines), l'école d'hiver sur la physique des lasers: lasers à semi-conducteurs et optique intégrée (quatre semaines), le deuxième séminaire de recherche sur les communications par fibres optiques (deux semaines) et la Conférence internationale sur la contribution de la micro-électronique digitale et des microprocesseurs à la physique des particules (trois jours) ont eu lieu pendant la période janvier-mars. Sur les 481 scientifiques qui y ont participé, 241 venaient de pays en développement.

436. Le laboratoire des microprocesseurs a accueilli 13 scientifiques, dont 12 de pays en développement.

## Conférences Adriatico sur la recherche

437. En 1988, des réunions de courte durée portant sur les sujets ci-après ont été organisées dans le cadre des conférences Adriatico sur la recherche: spin et dynamique

de la polarisation en physique nucléaire et en physique des particules; états électroniques non occupés; techniques de simulation par ordinateurs pour l'étude des phénomènes microscopiques; vers la compréhension théorique des superconducteurs à haute température; application des lasers à la science des surfaces; sources cohérentes pour la spectroscopie d'avant-garde. Sur 426 participants, 76 venaient de pays en développement.

## Physique et développement

438. Comme par le passé, un certain nombre d'experts et de scientifiques de premier plan qui ont pris part aux activités du Centre ont fait des conférences sur la physique et son utilité pour le développement; trente-deux conférences ont été données en 1988.

## Formation dans les laboratoires italiens

439. Dans le cadre d'un programme lancé en 1982 avec le concours financier du Gouvernement italien, 96 bourses ont été attribuées à des scientifiques de pays en développement en vue de stages dans des laboratoires universitaires et industriels italiens.

## Activités externes

440. Dans le domaine de la formation d'enseignants de physique et de mathématiques, le Centre a parrainé 104 cours, séminaires de recherche et colloques dans 41 pays. Il a parrainé en outre l'attribution de 14 bourses à des scientifiques qui souhaitaient travailler dans 13 établissements de recherche de pays en développement; ce programme a été financé par le Gouvernement italien.

## Réunions accueillies par le Centre

441. Le Centre a accueilli sept conférences organisées respectivement par l'Académie des sciences du tiers monde (3, dont une en collaboration avec l'Agence canadienne pour le développement international), par l'Observatoire astronomique de Trieste (1), par le Centre international pour le génie génétique et la biotechnologie (1), par un groupe de physiciens noirs américains (1) et par le Bureau des relations extérieures du Centre (1).

## Programme de donation de publications et de matériel

442. Dans le cadre de ce programme, le Centre a distribué 13 200 revues, 3400 livres, 4250 recueils de comptes rendus, 1500 bulletins et journaux scientifiques d'intérêt



général et 4350 brochures dans diverses langues à plus de 500 établissements dans près de 100 pays en développement.

443. Du matériel scientifique (une cinquantaine d'articles) a été réparti entre cinq universités de pays en développement dans le cadre de ce programme.

### **Distinctions**

444. Le prix du Centre international de physique théorique, auquel on a donné pour 1988 le nom du regretté Werner Heisenberg, lauréat du prix Nobel de physique en 1932, a été attribué à M. J.N. Onuchle, de l'Université de São Paulo (Brésil), pour ses travaux de biophysique.

445. Les médailles Dirac 1988 ont été décernées au professeur Efim Samollovich Fradkin (Institut de physique Lebedev, Moscou (URSS)) pour ses nombreuses et fructueuses contributions au développement de la théorie du champ quantique et des statistiques, et au professeur David Gross (Université de Princeton, New Jersey (Etats-Unis)) pour ses contributions fondamentales à l'étude des forces nucléaires à courte distance et à la théorie des supercordes.

### **Documents préliminaires et rapports internes**

446. En 1988, 428 documents préliminaires et rapports internes ont été distribués.

# GARANTIES

## Déclaration d'ensemble pour 1988

447. En 1988, comme les années précédentes, le Secrétaire n'a décelé, dans l'exécution des obligations de l'Agence en matière de garanties, aucun fait qui puisse indiquer qu'il y a eu détournement d'une quantité significative de matière nucléaire sous garanties — ou utilisation abusive d'installations, d'équipements ou de matières non nucléaires soumis aux garanties — que ce soit pour la fabrication d'armes nucléaires, à d'autres fins militaires, pour la fabrication de tout autre dispositif explosif nucléaire ou à des fins inconnues<sup>9</sup>. Il est jugé raisonnable de conclure que les matières nucléaires sous garanties de l'Agence en 1988 sont restées affectées à des activités nucléaires pacifiques ou qu'il en est dûment rendu compte par ailleurs. Cette déclaration se fonde sur les informations sur les plus récentes dont dispose l'Agence, et notamment sur celles qui ont été recueillies à la suite des activités menées hors Siège et au Siège dans le cadre des garanties et sur celles qui ont été communiquées dans les rapports présentés par les Etats.

### Portée des garanties

448. Au 31 décembre 1988, il y avait 168 accords de garanties en vigueur avec 99 Etats, contre 166 accords avec 97 Etats à la fin de 1987, étant donné qu'un accord de garanties conclu avec le Nigeria en vertu du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) est entré en vigueur en février et que des accords de soumission unilatérale avec l'Albanie et l'Inde sont entrés en vigueur respectivement en mars et en septembre, alors qu'un accord de soumission unilatérale conclu avec l'Espagne a cessé d'être en vigueur en juin en application des dispositions de cet accord.

449. Un accord de garanties a été conclu à la suite de l'offre de la Chine de soumettre volontairement certaines de ses installations nucléaires civiles aux garanties de l'Agence. En outre, des accords ont été conclus avec le Panama en vertu du TNP et du Traité visant l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine (Traité de Tlatelolco), avec Sainte-Lucie en vertu du TNP, et avec les Etats-Unis d'Amérique en vertu du Protocole additionnel I au Traité de Tlatelolco<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Dans le cas des accords de soumission volontaire avec des Etats dotés d'armes nucléaires, les matières nucléaires auxquelles des garanties étaient appliquées n'ont pas été retirées du champ d'application des garanties sinon conformément aux accords en question.

<sup>10</sup> L'accord conclu avec les Etats-Unis d'Amérique est entré en vigueur en avril 1989.

450. Des garanties étaient appliquées dans 41 Etats non dotés d'armes nucléaires au titre d'accords conclus dans le cadre du TNP ou du TNP et du Traité de Tlatelolco, dans un Etat conformément au Traité de Tlatelolco et dans 11 Etats en vertu d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2<sup>11</sup>.

451. Dans les Etats ayant conclu avec l'Agence des accords du type INFCIRC/153, des garanties étaient appliquées à toutes les activités nucléaires pacifiques. Dans certains des 11 Etats où des garanties étaient appliquées en vertu d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2, il était notoire que des installations ayant de l'importance du point de vue des garanties et non soumises à celles-ci étaient en service ou en construction. Les Etats dotés d'armes nucléaires ont tous des cycles du combustible nucléaire qui ne sont pas soumis aux garanties.

452. Des accords de soumission volontaire étaient en vigueur avec quatre Etats dotés d'armes nucléaires. Conformément à ces accords, certaines installations ont été désignées par l'Agence pour inspection et ont été inspectées. Dans un de ces Etats, des garanties ont aussi été appliquées dans quelques installations conformément à des accords du type INFCIRC/66/Rev.2.

453. Au 31 décembre 1988, il y avait 511 installations nucléaires sous garanties ou contenant des matières nucléaires sous garanties (505 en 1987), dont huit étaient situées dans des Etats dotés d'armes nucléaires (un en 1987); il y avait en outre 407 emplacements extérieurs à des installations qui contenaient de petites quantités de matières sous garanties (406 en 1987) et deux établissements non nucléaires soumis aux garanties (deux en 1987). Au total, il y avait donc 920 établissements dans 57 Etats qui étaient soumis aux garanties ou contenaient des matières sous garanties (913 établissements dans 57 Etats en 1987).

454. A la fin de 1988, les quantités de matières nucléaires soumises aux garanties de l'Agence étaient les suivantes:

- 10,9 t (8,8 t en 1987) de plutonium séparé hors du cœur de réacteurs;
- 0,5 t (0,6 t) de plutonium recyclé contenu dans des éléments combustibles se trouvant dans le cœur de réacteurs;
- 254,4 t (224,2 t) de plutonium contenu dans du combustible irradié;
- 13,1 t (12,2 t) d'uranium fortement enrichi;
- 31 704 t (29 252 t) d'uranium faiblement enrichi;
- 54 514 t (50 867 t) de matières brutes.

La majeure partie de ces matières se trouvait dans des Etats où des garanties étaient appliquées en vertu d'accords du type INFCIRC/153.

<sup>11</sup> L'Agence applique aussi des garanties à des installations nucléaires de Taiwan (Chine).

455. Des garanties étaient également appliquées à des installations, des équipements et des matières non nucléaires, dont 1454 t (1457 t) d'eau lourde, en vertu d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2.

### **Etat des accords de garanties conclus conformément aux obligations découlant des Traités**

456. Au 31 décembre 1988, des accords de garanties étaient en vigueur avec 80 Etats dans le cadre du TNP. Cinquante-deux Etats non dotés d'armes nucléaires qui sont parties au TNP n'avaient pas encore conclu d'accord de garanties conformément au paragraphe 4 de l'article III du Traité. Cependant, à l'exception de trois d'entre eux, aucun de ces Etats, à la connaissance de l'Agence, n'a d'activités nucléaires significatives. Des garanties étaient appliquées dans ces trois Etats en question en vertu d'autres accords.

457. Dix-huit des 23 Etats d'Amérique latine parties au Traité de Tlatelolco avaient conclu des accords avec l'Agence en vertu de ce traité, de même que deux Etats ayant des territoires dans la zone d'application du Traité.

458. Des accords de garanties TNP ont déjà été conclus avec dix des 11 Etats signataires du Traité sur la zone dénucléarisée du Pacifique Sud (Traité de Rarotonga), et des garanties étaient appliquées dans un de ces Etats en vertu d'un tel accord.

### **Activités menées en matière de garanties**

459. L'ampleur des activités menées en matière de garanties en 1988 ressort de ce qui suit:

- On a effectué 2128 inspections (2133 en 1987) représentant 9379 journées d'inspection (9556);
- 15 500 scellés (12 500) apposés sur des matières nucléaires ou du matériel utilisé pour les garanties de l'Agence ont été enlevés et vérifiés ultérieurement au Siège;
- 1170 échantillons de plutonium et d'uranium (1340) ont été analysés, et les résultats de quelque 3040 analyses (3600) ont été communiqués;
- Le nombre des grandes installations dans lesquelles les objectifs des inspections ont été atteints pour l'ensemble de l'installation a été de 248 en 1988 (214);
- Le nombre d'années de personnel d'inspection disponibles (y compris les assistants d'inspection) est passé de 179,7 à 184,7 (soit un accroissement de 2,8%), et le nombre d'années de personnel d'inspection désigné (y compris les assistants d'inspection) qui étaient disponibles pour l'inspection des installations a augmenté de 4,5%;

- Les travaux de l'AIEA à Toronto et à Tokyo ont continué de contribuer sensiblement à l'efficacité et au rendement des garanties. Les liaisons électroniques qui ont été installées sont maintenant utilisées pour l'échange de données confidentielles des garanties, ce qui permet de traiter plus rapidement les rapports d'inspection;
- 31 nouvelles formules types (7 en 1987) ont été négociées, et 18 formules types mises à jour (30) sont entrées en vigueur.

460. En outre, des résultats remarquables ont été obtenus dans le cadre d'activités particulières liées aux inspections, comme le montrent les exemples ci-après:

- Dans un Etat doté d'armes nucléaires, on a commencé à appliquer des garanties dans une usine de fabrication de combustible à uranium faiblement enrichi ayant un stock et un débit exceptionnellement importants et une chaîne de fabrication complexe et perfectionnée;
- Une vérification simultanée du stock physique d'uranium naturel non irradié dans toutes les installations du cycle du combustible à uranium naturel a pu être effectuée pour la sixième année consécutive dans un Etat;
- Une procédure d'inspection prévoyant des inspections inopinées aux fins de la vérification des mouvements de matières a été appliquée dans une grande usine de fabrication de combustible.

461. Des mesures ont été prises en vue de l'adoption de méthodes de contrôle nouvelles ou modifiées afin d'accroître l'efficacité et le rendement des activités relatives aux garanties. Ces mesures sont notamment les suivantes :

- On a mis au point une nouvelle méthode de contrôle pour certains réacteurs de puissance à rechargement en marche, et notamment un nouveau système de surveillance du déchargement du cœur complété, dans les inspections d'exploitation exceptionnelles, par des inspections aléatoires à court délai de préavis;
- La vérification des renseignements descriptifs pour une nouvelle usine automatisée de fabrication de combustible MOX a été effectuée, et la formule type pour cette usine est entrée en vigueur. Du matériel d'AND a été incorporé au système de transport de la charge aux fins d'utilisation régulière (le système est conçu pour fonctionner de manière continue sans surveillance);
- On a convenu d'une nouvelle méthode de contrôle du combustible MOX non irradié dans les réacteurs à eau légère avec un groupe d'Etats;
- On a entrepris d'élaborer une méthode de contrôle pour un réacteur surgénérateur rapide situé dans un Etat doté d'armes nucléaires;

- Une méthode de contrôle a été mise au point et appliquée avec succès dans une grande installation de stockage d'oxyde de plutonium dans un Etat doté d'armes nucléaires;
- Une formule type pour les bassins de stockage associés à une grande usine de retraitement située dans un Etat doté d'armes nucléaires a été mise au point et approuvée à l'échelon des équipes de négociation.

## Etudes et appui technique

462. Des études ont été effectuées pour un programme à long terme visant à améliorer l'efficacité et le rendement des garanties, et plusieurs sections du plan préliminaire ont été publiées pour examen limité. En outre, des prévisions ont été établies en ce qui concerne le nombre et les types d'installations nucléaires susceptibles d'être soumises aux garanties ainsi que les quantités correspondantes de matières nucléaires.

463. On a poursuivi les travaux relatifs à la mise au point et au perfectionnement de nouvelles méthodes de contrôle pour les installations où les méthodes employées actuellement ne permettent pas d'atteindre pleinement les objectifs des inspections et pour d'autres types d'installations, tels que les réacteurs surgénérateurs rapides, les usines de fabrication de combustible fortement automatisées, les installations de stockage à long terme de combustible irradié et les réacteurs à eau légère contenant du combustible MOX neuf et des assemblages combustibles conçus pour être désassemblés et réassemblés. En outre, on a poursuivi les travaux d'analyse portant sur le perfectionnement des méthodes de contrôle pour le cycle du combustible, et en particulier sur l'application éventuelle des techniques d'échantillonnage aléatoire et de l'approche par zone.

464. La deuxième phase de l'étude de faisabilité effectuée avec le concours du Royaume-Uni sur l'utilisation de méthodes probabilistes pour évaluer l'efficacité des garanties (PASE) dans une usine type de fabrication de combustible à oxyde mixte a été achevée. On est en train de planifier la troisième phase.

465. L'Agence a participé à la première réunion organisée dans le cadre du projet LASCAR (application des garanties dans les grandes usines de retraitement), qui permet d'échanger des informations sur la mise au point de garanties efficaces et rentables pour les grandes usines commerciales de retraitement qui devraient être mises en service d'ici à l'an 2000. Les Gouvernements des Etats-Unis d'Amérique, de la France, du Japon, de la République fédérale d'Allemagne et du Royaume-Uni et la Communauté européenne participent à ce forum.

466. On a continué à mettre au point des systèmes de contrôle de l'enrichissement destinés à être utilisés lors de l'inspection des zones des cascades des usines

d'enrichissement de l'uranium par centrifugation. Les discussions avec les autorités nationales au sujet de l'étalonnage de leurs prototypes et de la conception du matériel devant servir aux inspecteurs dans ces installations se sont poursuivies.

467. Un plan général pour la coordination des activités requises aux fins du remplacement du matériel photographique par des systèmes de télévision en circuit fermé a été établi.

468. Les programmes relatifs à la mise au point et à l'assurance de la qualité d'un scellé électronique vérifiable sur place ont été menés à bonne fin. Des scellés ultrasoniques vérifiables sur place pour des installations de stockage du combustible CANDU irradié ont été testés avec succès et leur emploi a été autorisé dans le cadre des inspections.

469. On a poursuivi les travaux relatifs à la mise au point de dispositifs de contrôle par attributs du combustible irradié permettant de vérifier sur place le combustible irradié des réacteurs à eau légère et des réacteurs à rechargement en marche. Des essais de prototypes des deux types de dispositifs ont été entrepris dans des installations. Un programme de recherche coordonnée portant sur la vérification du combustible irradié sans déplacement de celui-ci a été mis en route.

470. Des exercices étendus portant sur les dispositifs d'observation de l'effet Tcherenkov ont été effectués dans des réacteurs à eau légère en Suède. Les modalités d'utilisation de ces dispositifs ont été testées et arrêtées définitivement.

471. Un Etat Membre a continué de coopérer avec l'Agence pour la mise au point d'un système de contrôle intégré pour une usine d'eau lourde.

472. L'Agence a participé à la mise au point de matériel pour un vaste projet multilatéral mené avec deux Etats Membres, qui porte sur l'élaboration d'un système de contrôle unifié pour une nouvelle usine automatisée de fabrication de combustible MOX.

473. Les statistiques ci-après donnent un aperçu des services techniques fournis en 1988 (les chiffres pour 1987 sont indiqués entre parenthèses):

Ensembles de surveillance à caméras jumelées en service	268	(268)
Caméras photographiques réparées et testées	301	(364)
Défaillances des ensembles à caméras jumelées dues au matériel	0,8%	(0,7%)
Films de surveillance photographique développés au Siège	1658	(1794)
Scellés vérifiés	15 508	(12 456)
Expéditions de matériel	264	(237)
Expéditions de matières nucléaires et de produits chimiques	113	(123)
Achats	892	(679)
Echantillons analysés par le LAG et le NWAL	1173	(1344)

## Traitement de l'information

474. Le traitement électronique des données d'inspection joue un rôle de plus en plus important, en sorte que la disponibilité et la rapidité de réponse de l'environnement informatique doivent être maintenues à un niveau élevé. Les moyens nécessaires pour le développement de la base de données et des applications ont encore été renforcés grâce à la mise en place de progiciels à jour. L'installation d'un réseau local pour le Département s'est poursuivie. Le nouveau logiciel de base pour le Système informatique des garanties (SIG) de l'AIEA a été achevé et permet le transfert direct d'informations autorisées des ordinateurs personnels à la base de données centrale du SIG. Un certain nombre de propositions relatives à sa conception ont été établies sur la base d'une étude de faisabilité et doivent être appliquées en 1989.

475. On a progressé sensiblement dans la mise au point du système informatisé d'appui hors Siège aux inspections pour une installation du cycle du combustible.

476. Un logiciel a été élaboré pour le sous-système de mise en correspondance des éléments à transit, qui fera ressortir les données concernant des transferts de quantités importantes de matières qui ne peuvent pas être mises en correspondance pendant une certaine période, en sorte que l'Agence pourra prendre des mesures pour résoudre rapidement le problème.

477. En vue de faciliter l'examen, par les Etats Membres, des déclarations semestrielles prévues par les Arrangements subsidiaires dans le cas des accords du type INFCIRC/153, ces déclarations ont été fournies à un certain nombre d'Etats sous une forme exploitable par ordinateur.

## Evaluation des garanties

478. Au total, 2417 rapports d'inspection (2353 en 1987) et 2612 déclarations sur les résultats d'inspection (2508 en 1987) ont été examinés. On a continué à surveiller la durée moyenne des principales étapes d'élaboration des déclarations. Le délai moyen écoulé entre une inspection et la communication des résultats à l'Etat dans lequel l'inspection a été effectuée s'est établi à 64 jours (83 jours en 1987).

479. Des contrôles étendus ont été effectués aux fins de l'assurance de la qualité, et l'on a évalué l'application des mesures prises à la suite des contrôles précédents. Parmi les autres activités menées en matière d'assurance de la qualité figure un programme indépendant visant à tester la sensibilité de la vérification des scellés des garanties renvoyés au Siège. Dans le cadre de ce programme, des scellés altérés sont soumis délibérément afin de tester en aveugle la vérification effectuée au Siège. En outre, on a examiné un certain nombre de rapports d'inspection et procédé à un contrôle de la qualité des films de surveil-

lance correspondants. Un système baptisé «Plan de transition à faible risque», qui a pour objet d'améliorer la qualité du matériel en cours de mise au point, a été adapté, et on a continué à l'appliquer à un nouveau modèle de dispositif de surveillance.

480. Des évaluations de la DI (différence d'inventaire) ont été effectuées pour 52 intervalles entre bilans matières et 45 zones de bilan matières par des méthodes standard améliorées.

481. On a continué à recueillir les données rétrospectives nécessaires pour déterminer la qualité des systèmes de mesure utilisés pour les évaluations des bilans matières, essentiellement les données fournies par les analyses destructives effectuées par le Laboratoire d'analyse pour les garanties, le réseau de laboratoires et les exploitants. L'analyse de ces données a permis d'obtenir des résultats importants pour une évaluation statistique.

## Normalisation et formation

482. Un nouveau volume du Manuel des garanties, consacré aux problèmes de gestion, a été publié. La préparation d'un autre volume sur le matériel des garanties se poursuit. On a continué à mettre au point le Système informatique de gestion pour les garanties (SMIS).

483. Des cours d'introduction aux garanties de l'Agence ont été organisés à l'intention des nouveaux inspecteurs; ils ont englobé des exercices d'inspection très complets en République démocratique allemande et en Union soviétique. Onze cours de perfectionnement et de recyclage destinés aux administrateurs et une formation individuelle à l'AND et aux mesures C/S ont été assurés au Siège et dans des installations. Des Etats Membres ont continué de fournir un appui important pour l'organisation et le déroulement des cours.

484. Cinq stagiaires des garanties ont participé au cinquième programme de formation pour jeunes spécialistes de pays en développement, qui a comporté des conférences, des expériences en laboratoire et des visites d'installations nucléaires en Autriche et en République fédérale d'Allemagne. Les stagiaires ont assisté à un exercice d'inspection en République démocratique allemande. Un sixième programme, auquel participeront cinq stagiaires des garanties, débutera en janvier 1989.

485. On a organisé deux cours sur les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNSC): un cours de base, qui a eu lieu en Union soviétique et auquel ont participé 24 ressortissants de 22 Etats Membres, et un cours régional destiné aux Etats Membres d'Amérique latine, qui a eu lieu au Brésil et auquel ont participé 23 ressortissants de six Etats Membres.

## Concours apporté par des groupes extérieurs

486. En 1988, le SAGSI a donné des avis sur le programme d'études relatif aux garanties et sur les réunions correspondantes prévues pour 1989-1990, et a poursuivi son examen des principes directeurs concernant les activités futures en matière de garanties sur la base de propositions du Secrétariat visant à définir un cadre à long terme pour la planification de ces activités.

487. Le SAGSI a aussi donné des avis sur les principes directeurs à long terme pour les activités menées en matière de garanties au titre des accords du type INFCIRC/153 et a commencé à étudier des principes directeurs analogues pour les accords du type INFCIRC/66/Rev.2.

488. Une réunion de groupe consultatif a été organisée sur les garanties relatives au stockage définitif des matières nucléaires contenues dans les déchets et le combustible irradié, et en particulier sur la levée des garanties pour les matières sous forme de déchets.

489. Une réunion de groupe consultatif a fait le point sur les techniques de confinement et de surveillance (C/S), et notamment sur les scellés vérifiables sur place, a formulé des recommandations concernant l'évaluation des spécifications relatives aux performances de ces scellés et a proposé les bases d'une méthodologie pour l'évaluation des caractéristiques des dispositifs C/S utilisés hors Siège.

490. Un séminaire sur l'application de garanties aux centrales nucléaires dotées de réacteurs VVER-1000, organisé en URSS, a porté notamment sur la méthode de contrôle, les objectifs des inspections et les enseignements tirés de l'application des garanties dans les réacteurs à eau légère où l'accès à certaines zones de l'enceinte de confinement est limité. Un séminaire a été organisé au Siège avec des représentants d'exploitants d'installations

et d'autorités nationales pour examiner les procédures de vérification du stock physique dans les usines de fabrication de combustible à uranium faiblement enrichi et à uranium naturel. En outre, plusieurs réunions techniques ont été tenues au Siège et en URSS au sujet d'une méthode de contrôle pour le réacteur surgénérateur rapide RBMK-1000.

491. Une réunion de consultants a été convoquée pour examiner les garanties à appliquer aux matières nucléaires de référence et pour étudier la possibilité d'instituer une coopération internationale en vue d'assurer l'approvisionnement à long terme.

492. Des contributions appréciables au programme d'études relatif aux garanties ont à nouveau été apportées par les programmes nationaux de soutien aux garanties de l'Agence. La Belgique, le Canada, les Etats-Unis, la France, l'Italie, le Japon, la République fédérale d'Allemagne, le Royaume-Uni, la Suède, l'Union soviétique et la Communauté européenne ont apporté leur concours dans le cadre de programmes de soutien officiels. De tels programmes ont été établis avec la République démocratique allemande et la Finlande. D'autres Etats Membres (notamment l'Argentine, l'Australie, l'Autriche, la Bulgarie, la Hongrie, les Pays-Bas, la Suisse, la Tchécoslovaquie et la Yougoslavie) ont continué à y contribuer par le biais d'accords de recherche-développement, de contrats et de programmes d'essais. De nouveaux essais et examens de la performance du matériel des garanties pour les réacteurs CANDU ont été effectués en Argentine, au Canada, en Inde, au Pakistan et en République de Corée.

493. Des comités et d'autres formes de contacts réguliers entre l'Agence et les Etats Membres, y compris des arrangements de travail avec des exploitants d'installations, ont continué de contribuer sensiblement à l'amélioration de l'application des garanties.

Tableau 2

Etats ayant des activités nucléaires significatives  
(à la fin de l'année indiquée)

	Nombre d'Etats		
	1986	1987	1988
Etats où des garanties sont appliquées en vertu d'accords TNP et/ou Tlatelolco	41	41	41
Etats où des garanties sont appliquées en vertu d'accords Tlatelolco	1	1	1
Etats où des garanties sont appliquées en vertu d'accords INFCIRC/66/Rev.2 <sup>a</sup>	11	11	11
EDAN où des accords de soumission volontaire sont en vigueur	4	4	4
Autres EDAN	1	1	1
<b>Nombre total d'Etats ayant des activités nucléaires significatives</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>58</b>

<sup>a</sup> Quelques Etats signataires d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2, dont l'application n'a pas encore été suspendue bien que des accords TNP soient entrés en vigueur, n'ont été pris en compte dans ce tableau qu'au titre des accords TNP. Les Etats dotés d'armes nucléaires signataires d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2 en vigueur ne sont pas pris en compte.

Tableau 3

Quantités approximatives de matières soumises aux garanties de l'Agence  
(à la fin de 1988)

Type de matière	Quantité de matières (t)			Quantité en QS
	INFCIRC/ 153 <sup>a</sup>	INFCIRC/ 66 <sup>b</sup>	Etats dotés d'armes nucléaires	
<i>Matières nucléaires</i>				
Plutonium <sup>c</sup> contenu dans du combustible irradié	165,3	30,2	58,9	31 806
Plutonium séparé hors des cœurs de réacteurs	9,1	0	1,8	1 355
Plutonium recyclé dans des éléments combustibles se trouvant dans des cœurs de réacteurs	0,5	0	0	65
Uranium fortement enrichi (20% ou plus d'uranium 235)	12,8	0,3	0	291
Uranium faiblement enrichi (moins de 20% d'uranium 235)	21 977	3 255	6 472	9 654
Matières brutes <sup>d</sup> (uranium naturel ou appauvri et thorium)	33 791	4 154	16 569	4 065
<b>Total (quantités significatives)</b>				<b>47 236</b>
<i>Matières non nucléaires<sup>e</sup></i>				
Eau lourde	0	1 454	0	73

<sup>a</sup> Accords de garanties conclus dans le cadre du TNP et/ou du Traité de Tlatelolco.

<sup>b</sup> Non compris les établissements situés dans des Etats dotés d'armes nucléaires.

<sup>c</sup> Cette rubrique inclut une quantité estimée à 62,9 tonnes (7 861 QS) de plutonium contenu dans du combustible irradié, qui n'est pas notifiée à l'Agence au titre des procédures de notification convenues (le plutonium non déclaré est contenu dans des assemblages combustibles irradiés auxquels s'appliquent un contrôle comptable par article et des mesures C/S).

<sup>d</sup> Les chiffres de ce tableau n'incluent pas les matières visées aux alinéas a) et b) du paragraphe 34 du document INFCIRC/153 (corrigé), c'est-à-dire essentiellement le concentré d'uranium.

<sup>e</sup> Matières non nucléaires soumises aux garanties de l'Agence aux termes d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2.



Tableau 4

Etablissements nucléaires soumis aux garanties  
ou contenant des matières sous garanties  
au 31 décembre 1988

Catégorie de l'établissement	Nombre d'établissements			Total <sup>c</sup>
	INFCIRC/ 153 <sup>a</sup>	INFCIRC/ 66/Rev. 2 <sup>b</sup>	Etats dotés d'armes nucléaires	
A. Réacteurs de puissance	159	28	1	188 (188)
B. Réacteurs de recherche et assemblages critiques	145	26	1	172 (173)
C. Usines de transformation	4	3	0	7 (7)
D. Usines de fabrication de combustible	30	10	1	41 (41)
E. Usines de retraitement	4	2	0	6 (6)
F. Usines d'enrichissement	5	1	1	7 (7)
G. Installations de stockage indépendantes	33	4	4	41 (37)
H. Autres installations	46	3	0	49 (46)
Total partiel	426	77	8	511 (505)
I. Autres emplacements	379	28	0	407 (406)
J. Etablissements non nucléaires	0	2	0	2 (2)
<b>TOTAUX</b>	<b>805</b>	<b>107</b>	<b>8</b>	<b>920 (913)</b>

<sup>a</sup> Accords de garanties conclus dans le cadre du TNP et/ou du Traité de Tlatelolco.

<sup>b</sup> Non compris les établissements situés dans des Etats dotés d'armes nucléaires.

<sup>c</sup> Les chiffres pour 1987 sont indiqués entre parenthèses à titre d'élément de comparaison.

Tableau 5

Situation au 31 décembre 1988, concernant la conclusion d'accords de garanties entre l'Agence et des Etats non dotés d'armes nucléaires dans le cadre du TNP

Etats non dotés d'armes nucléaires ayant signé ou ratifié le TNP, ou y ayant adhéré ou succédé <sup>a</sup>	Date de la ratification, de l'adhésion ou de la succession <sup>a</sup>	Accord de garanties avec l'Agence	INFCIRC (4)
(1)	(2)	(3)	(4)
Afghanistan	4 février 1970	Entré en vigueur le 20 février 1978	257
Allemagne, République fédérale d'	2 mai 1975	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Antigua-et-Barbuda	1er novembre 1981		
Arabie Saoudite	3 octobre 1988		
Australie	23 janvier 1973	Entré en vigueur le 10 juillet 1974	217
	27 juin 1969	Entré en vigueur le 23 juillet 1972	156
Autriche	10 juillet 1973		
Bahamas	5 novembre 1988		
Bahreïn	27 septembre 1979	Entré en vigueur le 11 juin 1982	301
Bangladesh	21 février 1980		
Barbade			
Belgique	2 mai 1975	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Belize	9 août 1985	Approuvé par le Conseil en février 1986	
Bénin	31 octobre 1972		
Bhoutan	23 mai 1985		
Bolivie <sup>b</sup>	26 mai 1970	Signé le 23 août 1974	
Botswana	28 avril 1969		
Brunéi Darussalam	25 mars 1985	Entré en vigueur le 4 novembre 1987	365
Bulgarie	5 septembre 1969	Entré en vigueur le 29 février 1972	178
Burkina Faso	3 mars 1970		
Burundi	19 mars 1971		
Cameroun	8 janvier 1969		
Canada	8 janvier 1969	Entré en vigueur le 21 février 1972	164
Cap-Vert	24 octobre 1979		
Chypre	10 février 1970	Entré en vigueur le 26 janvier 1973	189
Colombie	8 avril 1986		
Congo	23 octobre 1978		
Corée, République de	23 avril 1975	Entré en vigueur le 14 novembre 1975	236
Costa Rica <sup>b</sup>	3 mars 1970	Entré en vigueur le 22 novembre 1979	278
Côte d'Ivoire	6 mars 1973	Entré en vigueur le 8 septembre 1983	309
Danemark <sup>c</sup>	3 janvier 1969	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Dominique	10 août 1984		
Egypte	26 février 1981	Entré en vigueur le 30 juin 1982	302
El Salvador <sup>b</sup>	11 juillet 1972	Entré en vigueur le 22 avril 1975	232
Equateur <sup>b</sup>	7 mars 1969	Entré en vigueur le 10 mars 1975	231
Espagne	5 novembre 1987		

Tableau 5 (suite)

Etats non dotés d'armes nucléaires ayant signé ou ratifié le TNP, ou y ayant adhéré ou succédé <sup>a</sup>	Date de la ratification, de l'adhésion ou de la succession <sup>a</sup>	Accord de garanties avec l'Agence	INFCIRC (4)
(1)	(2)	(3)	(4)
Ethiopie	5 février 1970	Entré en vigueur le 2 décembre 1977	261
Fidji	14 juillet 1972	Entré en vigueur le 22 mars 1973	192
Finlande	5 février 1969	Entré en vigueur le 9 février 1972	155
Gabon	19 février 1974	Signé le 3 décembre 1979	
Gambie	12 mai 1975	Entré en vigueur le 8 août 1978	277
Ghana	5 mai 1970	Entré en vigueur le 17 février 1975	226
Grèce <sup>d</sup>	11 mars 1970	Adhésion le 17 décembre 1981	193
Grenade	19 août 1974		
Guatemala <sup>b</sup>	22 septembre 1970	Entré en vigueur le 1er février 1982	299
Guinée	29 avril 1985		
Guinée-Bissau	20 août 1976		
Guinée équatoriale	1er novembre 1984	Approuvé par le Conseil en juin 1986	
Haïti <sup>b</sup>	2 juin 1970	Signé le 6 janvier 1975	
Honduras <sup>b</sup>	16 mai 1973	Entré en vigueur le 18 avril 1975	235
Hongrie	27 mai 1969	Entré en vigueur le 30 mars 1972	174
Iles Salomon	17 juin 1981		
Indonésie	12 juillet 1979	Entré en vigueur le 14 juillet 1980	283
Iran, République islamique d'	2 février 1970	Entré en vigueur le 15 mai 1974	214
Iraq	29 octobre 1969	Entré en vigueur le 29 février 1972	172
Irlande	1er juillet 1968	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Islande	18 juillet 1969	Entré en vigueur le 16 octobre 1974	215
Italie	2 mai 1975	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Jamahiriya Arabe Libyenne	26 mai 1975	Entré en vigueur le 8 juillet 1980	282
Jamaïque <sup>b</sup>	5 mars 1970	Entré en vigueur le 6 novembre 1978	265
Japon	8 juin 1976	Entré en vigueur le 2 décembre 1977	255
Jordanie	11 février 1970	Entré en vigueur le 21 février 1978	258
Kampuchea démocratique	2 juin 1972		
Kenya	11 juin 1970		
Kiribati	18 avril 1985		
Koweït <sup>c</sup>			
Lesotho	20 mai 1970	Entré en vigueur le 12 juin 1973	199
Liban	15 juillet 1970	Entré en vigueur le 5 mars 1973	191
Libéria	5 mars 1970		
Liechtenstein	20 avril 1978	Entré en vigueur le 4 octobre 1979	275
Luxembourg	2 mai 1975	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Madagascar	8 octobre 1970	Entré en vigueur le 14 juin 1973	200
Malaisie	5 mars 1970	Entré en vigueur le 29 février 1972	182
Malawi	18 février 1986		
Maldives	7 avril 1970	Entré en vigueur le 2 octobre 1977	253
Mali	10 février 1970		

Tableau 5 (suite)

Etats non dotés d'armes nucléaires ayant signé ou ratifié le TNP, ou y ayant adhéré ou succédé <sup>a</sup> (1)	Date de la ratification, de l'adhésion ou de la succession <sup>a</sup> (2)	Accord de garanties avec l'Agence (3)	INFCIRC (4)
Malte	6 février 1970		
Maroc	27 novembre 1970	Entré en vigueur le 18 février 1975	228
Maurice	25 avril 1969	Entré en vigueur le 31 janvier 1973	190
Mexique <sup>b</sup>	21 janvier 1969	Entré en vigueur le 14 septembre 1973	197
Mongolie	14 mai 1969	Entré en vigueur le 5 septembre 1972	188
Nauru	7 juin 1982	Entré en vigueur le 13 avril 1984	317
Népal	5 janvier 1970	Entré en vigueur le 22 juin 1972	186
Nicaragua <sup>b</sup>	6 mars 1973	Entré en vigueur le 29 décembre 1976	246
Nigeria	27 septembre 1968	Entré en vigueur le 29 février 1988	358
Norvège	5 février 1969	Entré en vigueur le 1er mars 1972	177
Nouvelle-Zélande	10 septembre 1969	Entré en vigueur le 29 février 1972	185
Ouganda	20 octobre 1982		
Panama <sup>b</sup>	13 janvier 1977	Signé le 22 décembre 1988	
Papouasie-Nouvelle-Guinée	25 janvier 1982	Entré en vigueur le 13 octobre 1983	312
Paraguay <sup>b</sup>	4 février 1970	Entré en vigueur le 20 mars 1979	279
Pays-Bas <sup>f</sup>	2 mai 1975	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Pérou <sup>b</sup>	3 mars 1970	Entré en vigueur le 1er août 1979	273
Philippines	5 octobre 1972	Entré en vigueur le 16 octobre 1974	216
Pologne	12 juin 1969	Entré en vigueur le 11 octobre 1972	179
Portugal <sup>g</sup>	15 décembre 1977	Adhésion le 1er juillet 1986	193
République Arabe Syrienne	24 septembre 1969		
République centrafricaine	25 octobre 1970		
République démocratique allemande	31 octobre 1969	Entré en vigueur le 7 mars 1972	181
République démocratique populaire lao	20 février 1970		
République Dominicaine <sup>b</sup>	24 juillet 1971	Entré en vigueur le 11 octobre 1973	201
République populaire démocratique de Corée	12 décembre 1985		
Roumanie	4 février 1970	Entré en vigueur le 27 octobre 1972	180
Rwanda	20 mai 1975		
Saint-Marin	10 août 1970	Approuvé par le Conseil en février 1977	
Saint-Siège	25 février 1971	Entré en vigueur le 1er août 1972	187
Saint-Vincent-et-Grenadines	6 novembre 1984		
Sainte-Lucie	28 décembre 1979	Approuvé par le Conseil en juin 1988	
Samoa	17 mars 1975	Entré en vigueur le 22 janvier 1979	268
Sao Tomé-et-Principe	20 juillet 1983		
Sénégal	17 décembre 1970	Entré en vigueur le 14 janvier 1980	276

Tableau 5 (suite)

Etats non dotés d'armes nucléaires ayant signé ou ratifié le TNP, ou y ayant adhéré ou succédé <sup>a</sup> (1)	Date de la ratification, de l'adhésion ou de la succession <sup>a</sup> (2)	Accord de garanties avec l'Agence (3)	INFCIRC (4)
Seychelles	12 mars 1985		
Sierra Leone	26 février 1975	Signé le 10 novembre 1977	
Singapour	10 mars 1976	Entré en vigueur le 18 octobre 1977	259
Somalie	5 mars 1970		
Soudan	31 octobre 1973	Entré en vigueur le 7 janvier 1977	245
Sri Lanka	5 mars 1979	Entré en vigueur le 6 août 1984	320
Suède	9 janvier 1970	Entré en vigueur le 14 avril 1975	234
Suisse	9 mars 1977	Entré en vigueur le 6 septembre 1978	264
Suriname <sup>b</sup>	30 juin 1976	Entré en vigueur le 2 février 1979	269
Swaziland	11 décembre 1969	Entré en vigueur le 28 juillet 1975	227
Tchad	10 mars 1971		
Tchécoslovaquie	22 juillet 1969	Entré en vigueur le 3 mars 1972	173
Thaïlande	7 décembre 1972	Entré en vigueur le 16 mai 1974	241
Togo	26 février 1970		
Tonga	7 juillet 1971	Approuvé par le Conseil en février 1975	
Trinité-et-Tobago	30 octobre 1986		
Tunisie	26 février 1970		
Turquie	17 avril 1980	Entré en vigueur le 1er septembre 1981	295
Tuvalu	19 janvier 1979	Approuvé par le Conseil en février 1986	
Uruguay <sup>b</sup>	31 août 1970	Entré en vigueur le 17 septembre 1976	157
Venezuela <sup>b</sup>	26 septembre 1975	Entré en vigueur le 11 mars 1982	300
Viet Nam	14 juin 1982		
Yémen démocratique	1er juin 1979		
Yémen, République arabe du	14 mai 1986		
Yougoslavie	3 mars 1970	Entré en vigueur le 28 décembre 1973	204
Zaïre	4 août 1970	Entré en vigueur le 9 novembre 1972	183

<sup>a</sup> Les renseignements donnés dans les colonnes (1) et (2) ont été fournis à l'Agence par les gouvernements dépositaires du TNP; une mention à la première colonne n'implique nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni au sujet du tracé de ses frontières. Le tableau ne contient pas de renseignements concernant la participation de Taiwan (Chine) au TNP.

<sup>b</sup> L'accord de garanties pertinent se réfère à la fois au TNP et au Traité de Tlatelolco.

<sup>c</sup> L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec le Danemark (INFCIRC/176), en vigueur depuis le 1er mars 1972, a été remplacé par l'accord du 5 avril 1973 conclu entre les Etats non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence (INFCIRC/193) mais continue de s'appliquer aux îles Féroé. Le Groenland s'étant séparé d'EURATOM à compter du 31 janvier 1985, l'accord entre l'Agence et le Danemark (INFCIRC/176) est alors entré à nouveau en vigueur en ce qui concerne le Groenland.

<sup>d</sup> L'application de garanties de l'Agence en Grèce en vertu de l'accord publié sous la cote INFCIRC/166, provisoirement en vigueur depuis le 1er mars 1972, a été suspendue le 17 décembre 1981, date à laquelle la Grèce a accédé à l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les Etats non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence.

<sup>e</sup> Le Koweït a signé le TNP le 15 août 1968, mais ne l'a pas encore ratifié.

<sup>f</sup> Un accord a également été conclu en ce qui concerne les Antilles néerlandaises (INFCIRC/229). Cet accord est entré en vigueur le 5 juin 1975.

<sup>g</sup> L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec le Portugal (INFCIRC/272), en vigueur depuis le 14 juin 1979, a été suspendu le 1er juillet 1986, date à laquelle le Portugal a adhéré à l'accord du 5 avril 1973 conclu entre les Etats non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence (INFCIRC/193).

Tableau 6

Situation au 31 décembre 1988 concernant la conclusion d'accords de garanties entre l'Agence et des Etats parties au Traité de Tlatelolco<sup>a</sup>

Etats parties au Traité de Tlatelolco (1)	Date à laquelle l'Etat est devenu partie au Traité de Tlatelolco (2)	Accord de garanties avec l'Agence (3)	INFCIRC (4)
Antigua-et-Barbuda	11 octobre 1983		
Bahamas	26 avril 1977		
Barbade	25 avril 1969		
Bolivie <sup>b</sup>	18 février 1969	Signé le 23 août 1974	
Colombie	6 septembre 1979	Entré en vigueur le 22 décembre 1982	306
Costa Rica <sup>b</sup>	25 août 1969	Entré en vigueur le 22 novembre 1979	278
El Salvador <sup>b</sup>	22 avril 1968	Entré en vigueur le 22 avril 1975	232
Equateur <sup>b</sup>	11 février 1969	Entré en vigueur le 10 mars 1975	231
Grenade	20 juin 1975		
Guatemala <sup>b</sup>	6 février 1970	Entré en vigueur le 1er février 1982	299
Haiti <sup>b</sup>	23 mai 1969	Signé le 6 janvier 1975	
Honduras <sup>b</sup>	23 septembre 1968	Entré en vigueur le 18 avril 1975	235
Jamaïque <sup>b</sup>	26 juin 1969	Entré en vigueur le 6 novembre 1978	265
Mexique <sup>b, c</sup>	20 septembre 1967	Entré en vigueur le 14 septembre 1973	197
Nicaragua <sup>b</sup>	24 octobre 1968	Entré en vigueur le 29 décembre 1976	246
Panama <sup>d</sup>	11 juin 1971	Entré en vigueur le 23 mars 1984	316
Paraguay <sup>b</sup>	19 mars 1969	Entré en vigueur le 20 mars 1979	279
Pérou <sup>b</sup>	4 mars 1969	Entré en vigueur le 1er août 1979	273
Rép. Dominicaine <sup>b</sup>	14 juin 1968	Entré en vigueur le 11 octobre 1973	201
Suriname <sup>b</sup>	10 juin 1977	Entré en vigueur le 2 février 1979	269
Trinité-et-Tobago	27 juin 1975		
Uruguay <sup>b</sup>	20 août 1968	Entré en vigueur le 17 septembre 1976	157
Venezuela <sup>b</sup>	23 mars 1970	Entré en vigueur le 11 mars 1982	300
		En outre, les accords de garanties suivants ont été conclus avec des Etats parties au Protocole additionnel I au Traité <sup>e</sup> :	
	Etats-Unis d'Amérique	Approuvé par le Conseil en septembre 1988 <sup>f</sup>	
	Pays-Bas	Entré en vigueur le 5 juin 1975	229

<sup>a</sup> Les informations reproduites dans les colonnes (1) et (2) sont tirées du rapport pertinent de l'OPANAL.

Outre les Etats énumérés dans la colonne (1), l'Argentine a signé le Traité mais ne l'a pas ratifié, tandis que le Brésil et le Chili l'ont ratifié mais ne sont pas encore devenus parties au Traité, étant donné qu'ils n'ont pas encore fait la déclaration prévue à l'article 28 dudit traité.

<sup>b</sup> L'accord de garanties pertinent se réfère à la fois au TNP et au Traité de Tlatelolco.

<sup>c</sup> L'application des garanties en vertu d'un accord conclu avec le Mexique dans le cadre du Traité de Tlatelolco, qui était entré en vigueur le 6 septembre 1968 (INFCIRC/118), a été suspendue après la conclusion d'un accord avec le Mexique dans le cadre du Traité de Tlatelolco et du TNP (INFCIRC/197).

<sup>d</sup> Un accord a aussi été conclu en 1988 en vertu du Traité de Tlatelolco et du TNP, mais il n'est pas encore entré en vigueur.

<sup>e</sup> Le Protocole additionnel I concerne les Etats ne faisant pas partie de l'Amérique latine qui sont responsables *de jure* ou *de facto* de territoires situés dans les limites de la zone géographique établie par le Traité.

<sup>f</sup> Entré en vigueur le 6 avril 1989.

Tableau 7

Accords prévoyant des garanties, autres que ceux qui ont été conclus dans le cadre du TNP  
ou du Traité de Tlatelolco, approuvés par le Conseil au 31 décembre 1988

Partie(s) <sup>a</sup>	Objet	Entrée en vigueur	INFCIRC
(L'Agence étant partie à chacun des accords ci-après, on a mentionné seulement l'(les) Etat(s) partie(s) auxdits accords.)			
<i>a) Accords de projet</i>			
Argentine	Siemens SUR-100	13 mars 1970	143
	Réacteur RAEP	2 décembre 1964	62
Chili	Réacteur HERALD	19 décembre 1969	137
Espagne	Réacteur Coral-I	23 juin 1967	99
Finlande <sup>b</sup>	Réacteur FiR-1	30 décembre 1960	24
	Assemblage sous-critique FINN	30 juillet 1963	53
Grèce <sup>b</sup>	Réacteur GRR-1	1er mars 1972	163
Indonésie <sup>b</sup>	Charge supplémentaire pour réacteur TRIGA	19 décembre 1969	136
Iran, Rép. islamique d' <sup>b</sup>	Réacteur UTRR	10 mai 1967	97
Jamaïque <sup>b</sup>	Combustible pour réacteur de recherche	25 janvier 1984	315
Japon <sup>b</sup>	JRR-3	24 mars 1959	3
Malaisie <sup>b</sup>	Réacteur TRIGA-II	22 septembre 1980	287
Maroc <sup>b</sup>	Combustible pour réacteur de recherche	2 décembre 1983	313
Mexique <sup>b</sup>	Réacteur TRIGA-III	18 décembre 1963	52
	Siemens SUR-100	21 décembre 1971	162
	Centrale nucléaire de Laguna Verde	12 février 1974	203
Pakistan	Réacteur PRR	5 mars 1962	34
	Barres de surréactivité pour KANUPP	17 juin 1968	116
Pérou <sup>b</sup>	Réacteur de recherche et combustible correspondant	9 mai 1978	266
Philippines <sup>b</sup>	Réacteur PRR-1	28 septembre 1966	88
Roumanie <sup>b</sup>	Réacteur TRIGA	30 mars 1973	206
	Eléments combustibles expérimentaux	1er juillet 1983	307
Thaïlande <sup>b</sup> /Etats-Unis	Combustible pour réacteur de recherche	30 septembre 1986	342
Turquie <sup>b</sup>	Assemblage sous-critique	17 mai 1974	212
Uruguay <sup>b</sup>	Réacteur URR	24 septembre 1965	67
Venezuela <sup>b</sup>	Réacteur RV-1	7 novembre 1975	238
Viet Nam <sup>c</sup>	Combustible pour réacteur de recherche	1er juillet 1983	308
Yougoslavie <sup>b</sup>	Réacteur TRIGA-II	4 octobre 1961	32
	Centrale nucléaire de Křsko	14 juin 1974	213
Zaïre <sup>b</sup>	Réacteur TRICO	27 juin 1962	37
<i>b) Soumissions unilatérales</i>			
Albanie	Toutes les matières et installations nucléaires	25 mars 1988	359
Argentine	Réacteur de puissance d'Atucha	3 octobre 1972	168
	Matières nucléaires	23 octobre 1973	202
	Réacteur de puissance d'Embalse	6 décembre 1974	224
	Matériel et matières nucléaires	22 juillet 1977	250
	Matières nucléaires, matières, matériel et installations	22 juillet 1977	251
	Centrale nucléaire Atucha II	15 juillet 1981	294

Tableau 7 (suite)

Partie(s) <sup>a</sup>	Objet	Entrée en vigueur	INFCIRC
Argentine (suite)	Usine d'eau lourde	14 octobre 1981	296
	Eau lourde	14 octobre 1981	297
Chili	Matières nucléaires	8 juillet 1982	303
	Matières nucléaires	31 décembre 1974	256
	Matières nucléaires	22 septembre 1982	304
Cuba	Matières nucléaires	18 septembre 1987	350
	Réacteur de recherche et combustible correspondant	25 septembre 1980	298
	Centrale nucléaire et matières nucléaires	5 mai 1980	281
Espagne	Réacteur nucléaire de puissance nulle et combustible correspondant	7 octobre 1983	311
	Matières nucléaires	18 juin 1975	221
	Centrale nucléaire de Vandellos	11 mai 1981	292
	Installations nucléaires spécifiées	11 mai 1981	291*
Inde	Matières nucléaires, matières et installations	17 novembre 1977	260
	Centrale nucléaire	27 septembre 1988	360
Pakistan	Matières nucléaires	2 mars 1977	248
République populaire démocratique de Corée	Réacteur de recherche et matières nucléaires pour ce réacteur	20 juillet 1977	252
Royaume-Uni	Matières nucléaires	14 décembre 1972	175
Viet Nam	Réacteur de recherche et combustible correspondant	12 juin 1981	293
<i>c) Accords conclus avec des Etats dotés d'armes nucléaires sur la base d'offres de soumission volontaire</i>			
Chine	Matières nucléaires dans les instal- lations choisies sur la liste d'installations communiquée par la Chine	Signé le 20 septembre 1988	
Etats-Unis	Matières nucléaires dans les instal- lations choisies par l'Agence	9 décembre 1980	288
France	Matières nucléaires dans les instal- lations soumises aux garanties	12 septembre 1981	290
Royaume-Uni	Matières nucléaires dans les instal- lations choisies par l'Agence	14 août 1978	263
Union des Républiques socialistes soviétiques	Matières nucléaires dans les instal- lations choisies sur la liste d'installations communiquée par l'URSS	10 juin 1985	327

\* Amendé en 1985 de manière à couvrir des installations nucléaires spécifiées. L'amendement est entré en vigueur le 8 novembre 1985 (INFCIRC/291/Mod.1/Corr.1).



Tableau 7 (suite)

Partie(s) <sup>a</sup>	Objet	Entrée en vigueur	INFCIRC
<i>d) Autres accords</i>			
Afrique du Sud/Etats-Unis		26 juillet 1967	98
Afrique du Sud/France		5 janvier 1977	244
Argentine/Etats-Unis		25 juillet 1969	130
Autriche <sup>d</sup> /Etats-Unis		24 janvier 1970	152
Brésil/Allemagne, République fédérale d' <sup>d</sup>		26 février 1976	237
Brésil/Etats-Unis		31 octobre 1968	110
Colombie/Etats-Unis		9 décembre 1970	144
Corée, République de/Etats-Unis		5 janvier 1968	111
Corée, République de <sup>d</sup> /France		22 septembre 1975	233
Espagne/Allemagne, République fédérale d' <sup>d</sup>		29 septembre 1982	305
Espagne/Canada <sup>d</sup>		10 février 1977	247
Espagne/Etats-Unis		9 décembre 1966	92
Inde/Canada <sup>d</sup>		30 septembre 1971	211
Inde/Etats-Unis		27 janvier 1971	154
Iran, République islamique d' <sup>d</sup> /Etats-Unis		20 août 1969	127
Israël/Etats-Unis		4 avril 1975	249
Japon <sup>d</sup> /Canada <sup>d</sup>		20 juin 1966	85
Japon/Etats-Unis		10 juillet 1968	119
Japon <sup>d</sup> /France		22 septembre 1972	171
Japon/Royaume-Uni		15 octobre 1968	125
Pakistan/Canada		17 octobre 1969	135
Pakistan/France		18 mars 1976	239
Philippines <sup>d</sup> /Etats-Unis		19 juillet 1968	120
Portugal <sup>d</sup> /Etats-Unis <sup>e</sup>		19 juillet 1969	131
Suède <sup>d</sup> /Etats-Unis		1er mars 1972	165
Suisse <sup>d</sup> /Etats-Unis <sup>e</sup>		28 février 1972	161
Turquie <sup>d</sup> /Etats-Unis <sup>e</sup>		5 juin 1969	123
Venezuela <sup>d</sup> /Etats-Unis <sup>e</sup>		27 mars 1968	122

e) L'Agence applique aussi des garanties au titre de deux accords (INFCIRC/133 et INFCIRC/158) à des installations nucléaires situées à Taiwan (Chine). Conformément à la décision adoptée par le Conseil des gouverneurs le 9 décembre 1971 selon laquelle le Gouvernement de la République populaire de Chine est le seul habilité à représenter la Chine à l'Agence, les relations entre l'Agence et les autorités de Taiwan sont non gouvernementales. L'Agence applique les accords sur cette base.

<sup>a</sup> Une mention dans cette colonne n'implique nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou d'un territoire ou de ses autorités, ni au sujet du tracé de ses frontières.

<sup>b</sup> Les garanties de l'Agence sont appliquées aux articles visés à cet égard dans cet (ces) accord(s) de projet conformément à un accord conclu dans le cadre du TNP et concernant l'Etat en question.

<sup>c</sup> Les prescriptions relatives à l'application de garanties énoncées dans cet accord sont remplies du fait que des garanties sont appliquées en vertu de l'accord du 12 juin 1981 (INFCIRC/293).

<sup>d</sup> L'application des garanties de l'Agence au titre de cet accord a été suspendue dans l'Etat en question, cet Etat ayant conclu un accord dans le cadre du TNP.

<sup>e</sup> L'application des garanties de l'Agence au titre de cet accord a été suspendue aux Etats-Unis afin d'observer une disposition du document INFCIRC/288.

Tableau 8

Installations sous garanties de l'Agence ou contenant des matières sous garanties  
au 31 décembre 1988

## A. Réacteurs de puissance

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Afrique du Sud	Koeberg-1	Le Cap	x
	Koeberg-2	Le Cap	x
Allemagne, Rép. fédérale d'	AVR	Juliers	-
	GKW Grohnde	Grohnde	-
	GKN-2	Neckarwestheim	-
	KKW-BIBLIS-A	Biblis	x
	KKW-BIBLIS-B	Biblis	x
	KKW Brokdorf	Brokdorf	-
	KKW Brunsbüttel	Brunsbüttel	x
	KKW Emsland	Lingen	-
	KKW Grafenrheinfeld	Grafenrheinfeld	-
	KKW Isar	Ohu bei Landshut	x
	KKW Isar-2	Essenbach	-
	KKW Krümmel	Geesthacht	-
	KKW Mülheim-Kärlich	Mülheim-Kärlich	-
	KKW Neckarwestheim	Neckarwestheim	x
	KKW Obrigheim	Obrigheim	x
	KKW Philippsburg-1	Philippsburg	x
	KKW Philippsburg-2	Philippsburg	-
	KKW RWE-Bayernwerk II, Block B	Gundremmingen	-
	KKW RWE-Bayernwerk II, Block C	Gundremmingen	-
	KKW Stade	Stade	x
	KKW Unterweser	Stadland	x
	KWW Würgassen	Würgassen	x
	KFK-MZFR	Eggenstein- Leopoldshafen	x
KKW SNR-300	Kalkar	-	
KNK	Eggenstein- Leopoldshafen	x	
Argentine	Réacteur à haute température au thoriurn	Hamm	-
	VAK-KAHL	Kahl	x
	Atucha NPS	Lima	x
	Embalse PR	Embalse	-
Autriche	Tullnerfeld	Zwentendorf	x
Belgique	BR3	Mol	x
	DOEL-1	Doel	x
	DOEL-2	Doel	x
	DOEL-3	Doel	x

Tableau 8 — Réacteurs de puissance (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Belgique (suite)	DOEL-4	Doel	x
	Tihange-1	Tihange	x
	Tihange-2	Tihange	x
	Tihange-3	Tihange	x
Brésil	Angra-1	Angra dos Reis	x
Bulgarie	Kozloduy-I, Tranche 1	Kozloduy	x
	Kozloduy-I, Tranche 2	Kozloduy	x
	Kozloduy-II, Tranche 1	Kozloduy	x
	Kozloduy-II, Tranche 2	Kozloduy	x
	Kozloduy-III, Tranche 1	Kozloduy	x
Canada	Bruce A, Tranche 1	Tiverton	x
	Bruce A, Tranche 2	Tiverton	x
	Bruce A, Tranche 3	Tiverton	x
	Bruce A, Tranche 4	Tiverton	x
	Bruce B, Tranche 5	Tiverton	x
	Bruce B, Tranche 6	Tiverton	x
	Bruce B, Tranche 7	Tiverton	x
	Bruce B, Tranche 8	Tiverton	x
	Darlington A	Bowmanville	—
	Gentilly-2	Gentilly	x
	Pickering-1	Pickering	x
	Pickering-2	Pickering	x
	Pickering-3	Pickering	x
	Pickering-4	Pickering	x
	Pickering-5	Pickering	x
	Pickering-6	Pickering	x
	Pickering-7	Pickering	x
Pickering-8	Pickering	x	
Point Lepreau G.S.	Point Lepreau	x	
Corée, République de	Kori-1	Pusan	x
	Kori-2	Pusan	x
	Kori-3	Pusan	x
	Kori-4	Yangsam	x
	Youngwang 1	Pusan	x
	Youngwang 2	Pusan	x
	Uljin-1	Uljin	—
	Uljin-2	Uljin	—
	Wolsung-1	Ulsan	x
Espagne	Almaraz-1	Almaraz	x
	Almaraz-2	Almaraz	x
	Asco-1	Asco	x
	Asco-2	Asco	x
	Cofrentes	Cofrentes	x
	José Cabrera	Almonazid de Zorita	x
	Lemoniz-1	Lemoniz	x
	Lemoniz-2	Lemoniz	x
Santa María de Garona	Santa María de Garona	x	

Tableau 8 — Réacteurs de puissance (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Espagne (suite)	Trillo-I	Trillo	-
	Vandellos	Vandellos	x
	Vandellos-2	Vandellos	-
Finlande	Loviisa-1	Loviisa	x
	Loviisa-2	Loviisa	x
	TVO-1	Olkiluoto	x
	TVO-2	Olkiluoto	x
Hongrie	PAKS-I, Tranche 1	Paks	x
	PAKS-I, Tranche 2	Paks	x
	PAKS-II, Tranche 1	Paks	-
	PAKS-II, Tranche 2	Paks	-
Inde	RAPS Tranche 1	Rajasthan	x
	RAPS Tranche 2	Rajasthan	x
	TAPS Tranche 1	Tarapur	x
	TAPS Tranche 2	Tarapur	x
Italie	ENEL	Borgo-Sabatino	x
	C.N. del Garigliano	Sessa Aurunca	x
	C.N. Caorso	Caorso	x
	C.N. Enrico Fermi	Trino-Vercellese	x
Japon	Fugen	Tsuruga-Fukui	x
	Fukushima Dai-Ichi-1	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ichi-2	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ichi-3	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ichi-4	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ichi-5	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ichi-6	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ni-1	Naraha-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ni-2	Naraha-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ni-3	Naraha-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ni-4	Naraha-Fukushima	x
	Genkai-1	Kyushu	x
	Genkai-2	Kyushu	x
	Hamaoka-1	Hamaoka-cho	x
	Hamaoka-2	Hamaoka-cho	x
	Hamaoka-3	Shizuoka-ken	x
	Ikata-1	Nishiuwa-gun	x
	Ikata-2	Nishiuwa-gun	x
	JPDR	Tokai-Mura	x
	Kashiwazaki-1	Niigata	x
	Kashiwazaki-5	Niigata	-
	Mihama-1	Mihama-Fukui	x
Mihama-2	Mihama-Fukui	x	
Mihama-3	Mihama-Fukui	x	
N.S. Mutsu	Minato-Machi Mutsu	x	
Ohi-1	Ohi-cho, Fukai-ken	x	

Tableau 8 — Réacteurs de puissance (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Japon (suite)	Ohi-2	Ohi-cho, Fukai-ken	x
	Onagawa-1	Tsukahama	x
	Sendai-1	Sendai	x
	Sendai-2	Sendai	x
	Shimane-1	Kashima-cho	x
	Shimane-2	Kashima-cho	x
	Takahama-1	Takahama	x
	Takahama-2	Takahama	x
	Takahama-3	Takahama	x
	Takahama-4	Takahama	x
	Tokai-1	Tokai-Mura	x
	Tokai-2	Tokai-Mura	x
	Tomari-1	Iwanai	—
	Tsuruga-1	Tsuruga	x
Tsuruga-2	Tsuruga	x	
Mexique	Laguna Verde 1	Alto Lucero	x
Pakistan	KANUPP	Karachi	x
Pays-Bas	Borssele	Borssele	x
	Dodewaard NPP	Dodewaard	x
Philippines	PNPP-1	Morong, Bataan	x
République démocratique allemande	Bruno Leuschner-I, Tranche 1	Greifswald	x
	Bruno Leuschner-I, Tranche 2	Greifswald	x
	Bruno Leuschner-II, Tranche 3	Greifswald	x
	Bruno Leuschner-II, Tranche 4	Greifswald	x
	Bruno Leuschner-III, Tranche 5	Greifswald	—
Rheinsberg PWR	Rheinsberg	x	
Suède	Barsebäck I	Malmö	x
	Barsebäck II	Malmö	x
	Forsmark I	Uppsala	x
	Forsmark II	Uppsala	x
	Forsmark III	Uppsala	x
	Oskarshamn I	Oskarshamn	x
	Oskarshamn II	Oskarshamn	x
	Oskarshamn III	Oskarshamn	—
	Ringhals I	Göteborg	x
	Ringhals II	Göteborg	x
	Ringhals III	Göteborg	x
	Ringhals IV	Göteborg	x
	Suisse	KKB-I	Beznau
KKB-II		Beznau	x
KKG		Gösgen-Däniken	x
KKL		Leibstadt	x
KKM		Mühleberg	x

Tableau 8 — Réacteurs de puissance (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Tchécoslovaquie	AI	Bohunice	x
	Dukovany-2, Tranche 1	Dukovany	-
	Dukovany-2, Tranche 2	Dukovany	-
	EDU-1, Tranche 1	Dukovany	x
	EDU-1, Tranche 2	Dukovany	x
	V-1, Tranche 1	Bohunice	x
	V-1, Tranche 2	Bohunice	x
	V-2, Tranche 1	Bohunice	x
Union des Républiques socialistes soviétiques	Novo-Voronej Tranche 5	Novo-Voronej	x
		Křsko	x
Yougoslavie	Křsko	Křsko	x

## B. Réacteurs de recherche et assemblages critiques

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Afrique du Sud	SAFARI-1	Pelindaba	x
Allemagne, Rép. fédérale d'	FMRB	Brunswick	x
	FRF-2	Francfort	x
	FRM	Garching	x
	GKSS-FRG1	Geesthacht	x
	GKSS-FRG2	Geesthacht	x
	KFA-FRJ1	Juliers	x
	KFA-FRJ2	Juliers	x
	SUR 100	Brême	x
	SUR 100	Eggenstein- Leopoldshafen	x
	SUR 100	Hanovre	x
	SUR 100	Kiel	x
	SUR 100	Hambourg	x
	SUR 100	Ulm	x
	SUR 100	Stuttgart	x
	SUR 100	Garching	x
	SUR 100	Furtwangen	x
	SUR 100	Darmstadt	x
	SUR 100	Aix-la-Chapelle	x
	Triga	Mayence	x
	Triga	Hanovre	x
Triga II	Heidelberg	x	
BER-2	Berlin-Ouest <sup>b</sup>	x	
SUR 100	Berlin-Ouest <sup>b</sup>	x	

Tableau 8 — Réacteurs de recherche et assemblage critiques (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Argentine	RA-1	Constituyentes	x
	RA-2	Constituyentes	x
	RA-3	Ezeiza	x
	RA-4	Rosario	x
	RA-6	Bariloche	x
Australie	HIFAR	Lucas Heights	x
	MOATA	Lucas Heights	x
	CF	Lucas Heights	x
Autriche	ASTRA	Seibersdorf	x
	SAR	Graz	x
	Triga II	Vienne	x
Bangladesh	Atomic Energy Research Est.	Ganakbari Savar Dhaka	x
Belgique	BRO2	Mol	x
	BR1-CEN	Mol	x
	BR2-CEN	Mol	x
	CEN-Venus	Mol	x
	Thetis	Gand	x
Brésil	IEAR-1	São Paulo	x
	RIEN-1	Rio de Janeiro	x
	Triga-CDTN	Belo Horizonte	x
Bulgarie	IRT-2000	Sofia	x
Canada	McMaster	Hamilton	x
	NRU	Chalk River	x
	NRX	Chalk River	x
	PTR	Chalk River	x
	Slowpoke-AECL	Ottawa	x
	Slowpoke-Ecole Polytechnique	Montréal	x
	Slowpoke-Saskatchewan	Saskatoon	x
	Slowpoke-Univ. de l'Alberta	Edmonton	x
	Slowpoke-Univ. de Dalhousie	Halifax	x
	Slowpoke-Univ. de Toronto	Toronto	x
	Slowpoke-Kingston	Kingston	-
	WR-1	Pinawa	x
	ZED-2	Chalk River	x
Chili	La Reina	Santiago	x
	Lo Aguirre	Santiago	x
Colombie	IAN-R1	Bogotá	x

Tableau 8 — Réacteurs de recherche et assemblage critiques (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Corée, République de	Triga II	Séoul	x
	Triga III	Séoul	x
	Université Kyung-Hee	Séoul	x
Danemark	DR-1	Roskilde	x
	DR-3	Roskilde	x
Egypte	Centre de recherche nucléaire	Inshas	x
Espagne	ARBI	Bilbao	x
	ARGOS	Barcelone	x
	CORAL-1	Madrid	x
	JEN-1 et JEN-2	Madrid	x
Finlande	Triga II	Otaniemi	x
Grèce	GRR-1	Attiki	x
Hongrie	Réacteur d'enseignement	Budapest	x
	WWR-S M	Budapest	x
	ZR-6	Budapest	x
Indonésie	Gama	Jogjakarta	x
	MPR-30	Serpong	x
	PPTN	Bandung	x
Iran, Rép. islamique d'	TSPRR	Téhéran	x
Iraq	IRT-500G	Bagdad Tuwaitha	x
	Tamuz-2	Bagdad Tuwaitha	x
Israël	IRR-1	Soreq	x
Italie	AGN-201	Palerme	x
	CESNEF-L54	Milan	x
	ESSOR	Ispra	x
	Impiante Pec del CNR	Brasimone, Bologne	-
	RB-3	Montecuccolino	x
	RTS-1	San Piero a Grado	x
	TAPIRO	Santa Maria di Galeria	x
	Triga-RC1	Santa Maria di Galeria	x
	Triga-2	Pavie	x
Jamahiriya Arabe Libyenne	IRT-Tajura	Tajura	x
Jamaïque	Centre de sciences nucléaires	Kingston	x



Tableau 8 — Réacteurs de recherche et assemblage critiques (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Japon	Collège technique Musashi	Kawasaki	x
	DCA	Oarai-Machi	x
	FCA	Tokai-Mura	x
	HTR	Kawasaki-shi	x
	JMTR	Oarai-Machi	x
	JMTR-CA	Oarai-Machi	x
	JOYO	Oarai-Machi	x
	JRR-2	Tokai-Mura	x
	JRR-3	Tokai-Mura	x
	JRR-4	Tokai-Mura	x
	KUCA	Kumatori-cho	x
	KUCA	Kumatori-cho	x
	KUCA	Kumatori-cho	x
	KUR	Kumatori-cho	x
	NAIG-CA	Kawasaki-ku	x
	NSRR	Tokai-Mura	x
	TCA	Tokai-Mura	x
	TODAI	Tokai-Mura	x
	TTR	Kawasaki-shi	x
	Université Kinki	Kowake	x
Université Rikkyo	Nagasaka	x	
VA TRC	Tokai-Mura	x	
Malaisie	Puspati	Bangi, Selangor	x
Mexique	SUR 100	Mexico	x
	Triga	Ocoyoacac	x
Norvège	HBWR-Halden	Halden	x
	JEEP-II	Kjeller	x
Pakistan	PARR	Rawalpindi	x
Pays-Bas	HOR	Delft	x
	HFR	Petten	x
	LFR	Petten	x
Pérou	Centro nucl. de investigaciones	San Borja	-
	RP-O	Lima	x
Philippines	PRR-1	Diliman, Quezon City	x
Pologne	Agata	Swierk	x
	Anna	Swierk	x
	Ewa	Swierk	x
	Maria	Swierk	x
	Maryla	Swierk	x
Portugal	RPI	Sacavem	-

Tableau 8 — Réacteurs de recherche et assemblage critiques (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
République démocratique allemande	RAKE	Rossendorf	x
	RRR	Rossendorf	x
	Réacteur d'enseignement AKR	Dresde	x
	Réacteur d'enseignement et de recherche	Zittau	x
	VVR-S M	Rossendorf	x
République populaire démocratique de Corée	Assemblage critique	Nyonphyon	x
	IRT-DPRK	Nyonphyon	x
Roumanie	RP-01	Margurele	x
	Triga II	Pitesti-Colibasi	x
	VVR-S	Margurele	x
Suède	R2	Studsvik	x
	R2-O	Studsvik	x
Suisse	AGN 201P	Genève	x
	AGN 211P	Bâle	x
	Crocus	Lausanne	x
	Proteus	Würenlingen	x
	Saphir	Würenlingen	x
Tchécoslovaquie	LR-O	Rez	x
	TR-OD	Vochov	x
	Réacteur d'enseignement de l'Université VR-1P	Prague	-
	VVR-S	Rez	x
Thaïlande	TRR-1	Bangkok	x
Turquie	ITU-TRR	Istanbul	x
	TR-1	Istanbul	x
Union des Républiques socialistes soviétiques	IR-8, réacteur de recherche	Moscou	x
Uruguay	Lockheed	Montevideo	x
Venezuela	RV-I	Altos de Pipe	-
Viet Nam	Réacteur de recherche de Da-Lat	Da Lat	-
Yougoslavie	RA	Vinča	x
	RB	Vinča	x
	Triga II	Ljubljana	x
Zaïre	Triga-Zaïre	Kinshasa	x

**C. Usines de transformation, y compris usines pilotes**

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Argentine	Usine de transformation d'UO <sub>2</sub>	Cordoba	-
	Usine de fabrication de poudres d'uranium	Constituyentes	-
Canada	Eldorado Resources Ltd.	Port Hope	x
Japon	Japan Nuclear Fuel Conversion Co. Ltd.	Tokai-Mura	x
	Ningyo R-D	Ningyo	x
	PCDF	Tokai-Mura	-

**D. Usines de fabrication de combustible, y compris usines pilotes**

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Allemagne, République fédérale d'	ALKEM	Hanau	x
	Exxon	Lingen	x
	NUKEM	Wolfgang	x
	RBU-1	Wolfgang	x
	RBU-2	Karlstein	x
Argentine	Usine de fabrication de combustible pour Atucha	Ezeiza	-
	Usine de fabrication de combustible (CANDU)	Ezeiza	-
	Usine pilote de fabrication de combustible (uranium fortement enrichi)	Constituyentes	x
	Usine de fabrication de combustible pour réacteurs de recherche	Constituyentes	-
Belgique	Belgonucléaire-BN-MOX	Dessel	x
	FBFC	Dessel	x
	FBFC Installation d'assemblage MOX	Dessel	-
Brésil	Usine de fabrication de combustible de Resende	Resende	x
Canada	CGE	Peterborough	x
	CGE	Toronto	x
	CRNL Fuel Fabrication	Chalk River	x
	WCL	Port Hope	x

Tableau 8 — Usines de fabrication de combustible, y compris usines pilotes (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Corée, République de	Usine pilote de fabrication de combustible	Daejeon	x
	Fabrication de combustible à uranium faiblement enrichi	Daejeon	x
Danemark	Métallurgie	Roskilde	x
Espagne	Usine métallurgique du Centre de recherche Juan Vigon	Madrid	x
	Usine de fabrication de combustible Juzbado	Salamanque	x
Etats-Unis	General Electric Co.	Wilmington, N.C.	x
Inde	NFC	Hyderabad	x
Indonésie	Installation expérimentale d'éléments combustibles (IERE)	Serpong	x
	Installation de production d'éléments combustibles pour réacteurs de recherche (iPEBRR)	Serpong	x
Iraq	ERLFF	Bagdad Tuwaitha	x
Italie	COREN	Saluggia	x
	Fabnuc	Bosco Marengo	x
	IFEC	Saluggia	x
Japon	JNF	Yokosuka	x
	MNF	Tokai-Mura	x
	NFI (Kumatori-1)	Kumatori, Osaka	x
	NFI (Kumatori-2)	Kumatori, Osaka	x
	NFI (Tokai) Fabrication de combustible	Tokai-Mura	x
	PFPF	Tokai-Mura	x
	PPFF	Tokai-Mura	x
Roumanie	Romfuel	Pitesti Colibasi	x
Suède	ASEA — ATOM	Västeras	x

**E. Usines de retraitement chimique, y compris usines pilotes**

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Allemagne, Rép. fédérale d'	WAK	Eggenstein-Leopoldshafen	x
Espagne	Centre de recherche Juan Vigon	Madrid	x
Inde	PREFRE	Tarapur	x
Italie	EUREX ITREC-Trisaia	Saluggia Rotondella	x x
Japon	Usine de retraitement de Tokai	Tokai-Mura	x

**F. Usines d'enrichissement, y compris usines pilotes**

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Allemagne, Rép. fédérale d'	Uranit* URENCO Allemagne, UTA-1	Juliers Gronau	- x
Brésil	Usine d'enrichissement Sep. Noz.	Resende	-
Japon	Usine d'enrichissement de l'uranium	Ningyo	-
Pays-Bas	Ultra-Centrifuge* URENCO Pays-Bas	Almelo Almelo	- x
Royaume-Uni	Usine de centrifugation BNFL et stockage associé	Capenhurst	x

\* Emplacement associé à la technologie de l'enrichissement.

**G. Installations de stockage indépendantes**

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Allemagne, Rép. fédérale d'	Braunkohle Bundeslager Exxon Nuclear UF <sub>6</sub> Lageranlage	Wesseling Wolfgang  Lingen	x -  x

Tableau 8 — Installations de stockage indépendantes (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Allemagne, Rép. féd. d' (suite)	KFK-FR-2	Eggenstein- Leopoldshafen	-
	Lager II Leese	Landesbergen-Leese	-
	KFA Jülich Lager f. bestr. AVR Kugeln	Juliers	x
	Transnuklear Halle	Hanau	-
	Urananlage	Birkenfeld	x
Argentine	Stockage d'hexafluorure appauvri	Bariloche	-
	Stockage d'uranium enrichi à 20%	Cac	-
Belgique	BN — Magasin d'UF <sub>6</sub>	Dessel	x
	Belgoprocess	Mol	x
	FBFC	Dessel	-
Canada	Bruce A	Tiverton	x
	Bruce B	Tiverton	x
	CRNL	Chalk River	x
	Douglas Point	Tiverton	-
	Gentilly-1	Gentilly	x
	CRNL, stockage long terme	Chalk River	-
	Pickering WNRE	Pickering Pinawa	x x
Chili	Laboratoire expérimental de transformation	Santiago	-
Danemark	Magasin de Risø	Roskilde	x
Finlande	Stockage à long terme pour TVO	Olkilouto	-
France	COGEMA UP2, bassins de stockage du combustible irradié	La Hague	-
Iraq	Installation de stockage indépendante	Bagdad Tuwaitha	x
Italie	Avogadro	Saluggia	-
	Deposito Prodotti Uraniferi	Bosco Marengo	x
	Stockage central d'Ispra	Ispra	x
	Lab. di Misura Nucleare Perla	Ispra	-
Japon	KUFFS	Kyoto	x
Luxembourg	International Metals S.A.	Luxembourg- Dommeldange	-
Pakistan	Stockage dans un dépôt d'Etat	Karachi Malir	x

Tableau 8 — Installations de stockage indépendantes (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Portugal	Instalacao de Armazenagens	Sacavem	x
République démocratique allemande	Installation de stockage intermédiaire des assemblages combustibles irradiés	Lubmin	-
Royaume-Uni	BNF PLC Entrepôt 9	Sellafield	-
	Stockage de Pu de Sellafield	Sellafield	x
	Bassin de stockage de combustible oxyde	Sellafield	x
Suède	Stockage central à long terme	Oskarshamn	-
Suisse	Diorit	Würenlingen	x
Tchécoslovaquie	AFRS	Bohunice	-

#### H. Autres installations

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Afrique du Sud	Ensemble de cellules chaudes	Pelindaba	-
Allemagne, Rép. fédérale d'	KFA-Cellules chaudes	Juliers	x
	KFK-IK/1	Eggenstein-Leopoldshafen	-
	KFK-Cellules chaudes	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	KFK/IHCH	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	KFK/IMF3	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	KWU-Cellules chaudes	Karlstein	x
	Lab. d. KFA Jülich	Juliers	x
	Transuran	Eggenstein-Leopoldshafen	x
Argentine	Labo. de Calificación	Constituyentes	-
Australie	Laboratoire de recherche	Lucas Heights	x

Tableau 8 — Autres installations (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaries en vigueur
Belgique	BCMN	Geel	x
	CEN-Labo	Mol	x
	CEN-WASTE	Mol	-
	I.R.E.	Fleurus	x
	PULAB	Mol	x
Canada	Physique, Chimie, Technologie du combustible, Radio- protection, R-D	Chalk River	x
Corée, République de	PIEF	Daejeon	x
Danemark	Cellule chaude	Roskilde	x
Hongrie	Institut des isotopes	Budapest	x
Italie	CNEN-LAB. TEC.	Santa Maria di Galeria	x
	CNEN-LAB. PU.	Santa Maria di Galeria	x
	ESSOR	Ispra	-
	Centre de recherche commun	Ispra	-
Japon	JAERI-Oarai R-D	Oarai-Machi	x
	JAERI-Tokai R-D	Tokai-Mura	x
	MHI-FL	Tokai-Mura	x
	Mitsubishi Atomic Power Industries	Tokai-Mura	x
	NERL, Université de Tokyo	Tokai-Mura	x
	NFD	Oarai-Machi	x
	NFI Tokai II	Tokai-Mura	x
	NRF Installation d'irradiation au moyen de neutrons	Tsukuba	x
	PNC FMF	Oarai-Machi	-
	PNC IRAF	Oarai-Machi	-
	PNC-Oarai R-D	Oarai-Machi	-
	PNC Tokai R-D	Tokai-Mura	x
	Laboratoire des matières uranifères	Oarai-Machi	x
	Norvège	Laboratoires de recherche	Kjeller
Pays-Bas	ECN+JRC	Petten	x
	Kema Lab.	Arnhem	x
Pologne	Institut de recherche nucléaire	Swierk	x
	Emplacements divers groupés en une zone de bilan matières	Divers	x



Tableau - Autres installations (suite)

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
République démocratique allemande	Uran Technikum	Rosendorf	-
Suède	Stockage central de combustible neuf RO	Studsvik Studsvik	x x
Suisse	Institut fédéral de recherche sur les réacteurs	Würenlingen	x
Tchécoslovaquie	Institut du combustible nucléaire (UJP) Laboratoires de recherche	Zbraslav Rez	x x

**J. Etablissements non nucléaires**

Etat <sup>a</sup>	Nom abrégé de l'établissement	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Argentine	Usine d'eau lourde Stockage d'eau lourde	Arroyito Buenos Aires	- -

<sup>a</sup> Une mention dans cette colonne n'implique nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni au sujet du tracé de ses frontières.

<sup>b</sup> Les intérêts de Berlin-Ouest sont représentés dans le système des Nations Unies par la République fédérale d'Allemagne.

*Note:* L'Agence appliquait aussi des garanties à six réacteurs de puissance, six réacteurs de recherche ou assemblages critiques, une usine pilote de transformation de l'uranium, deux usines de fabrication de combustible et une installation de recherche-développement situés à Taiwan (Chine).

# DOCUMENTATION ET SERVICES TECHNIQUES

## Système international de documentation nucléaire (INIS)

494. Le Costa Rica, le Maroc, la Jordanie et l'ONUDI sont devenus membres d'INIS, en sorte que 78 Etats Membres de l'AIEA et 15 organisations internationales participent désormais à ce système.

495. En 1988, la base de données INIS s'est enrichie de 106 919 documents au total, chiffre annuel inégalé à ce jour. Un nouveau record a également été enregistré pendant l'année, en ce qui concerne le nombre des documents de l'AIEA introduits dans le système (2231). La documentation non publiée représentait 25,7% des apports. A la fin de l'année, la base de données contenait 1 266 075 enregistrements.

496. Sauf dans 0,5% des cas, les apports des membres d'INIS se présentent sous une forme exploitable par machine. Vingt-cinq participants à INIS n'ont communiqué aucun document. Par ailleurs, les délais globaux ont été ramenés de neuf à huit mois, ce qui constitue le meilleur résultat enregistré depuis plus de 18 ans qu'INIS existe.

497. La base de données INIS a été distribuée sur bande magnétique à 43 Etats Membres.

498. L'organe centralisateur d'INIS a distribué quelque 500 000 microfiches. Le nombre d'abonnements au service complet de microfiches est resté de 37. A la fin de l'année, la collection de matrices représentait plus de 225 000 documents (300 000 microfiches).

499. Le système de sortie d'ordinateur sur microfiches, qui a été mis en service, établit des index cumulatifs semestriels et annuels et reproduit sur microfiches des numéros anciens et récents d'«INIS Atomindex» et d'ouvrages de référence INIS. L'utilisation de ce système a considérablement réduit les frais d'impression d'INIS et permis ainsi de faire des économies appréciables sur les crédits du budget ordinaire.

500. Les agents de liaison d'INIS ont évalué la base de données INIS mise en mémoire morte sur disque compact (CD-ROM). Les résultats qu'ils ont communiqués ont été analysés et vérifiés de manière approfondie. Les modifications nécessaires seront apportées à la conception de la base de données, au logiciel et au manuel de l'utilisateur. Il est prévu de commencer à diffuser la base de données d'INIS sur CD-ROM en avril 1989.

501. Des versions révisées des documents «INIS: Descriptive Cataloguing Rules», «INIS: Descriptive Cataloguing Samples», «INIS: Terminology and Codes for Countries and International Organizations», «INIS: Authority List for Corporate Entries and Report Number

Prefixes», «INIS: Specifications for Machine-Readable Data Exchange», «INIS: Authority List for Journal Titles» et «INIS: Thésaurus» ont été publiées dans la collection des ouvrages de référence INIS. Un nouveau manuel intitulé «INIS: Guidelines for Standardized Entry of Corporate Bodies» a été achevé pour publication à la fin de 1988.

502. La seizième réunion consultative annuelle des agents de liaison d'INIS, à laquelle ont participé 58 Etats Membres et organisations internationales, s'est tenue à Istanbul (Turquie).

503. Le séminaire régional pour les spécialistes européens d'INIS, qui a réuni 15 participants venant de 13 membres d'INIS, s'est tenu en juin au Fachinformationszentrum de Karlsruhe (République fédérale d'Allemagne). Le séminaire régional de formation INIS pour l'Asie et le Pacifique, auquel ont assisté 17 participants venant de neuf membres d'INIS et 37 observateurs d'établissements chinois utilisant les produits d'INIS, s'est tenu en octobre à Beijing (Chine).

## Système d'information agricole (AGRIS)

504. En automne 1988, l'AIEA et la FAO ont signé un nouvel accord inspiré du précédent, mais mis à jour pour tenir compte de l'évolution des techniques; il restera valable tant qu'il n'aura pas été dénoncé explicitement par l'une des parties.

505. En novembre 1988, la base de données a dépassé le cap du million et demi d'enregistrements, et 130 organisations nationales et 17 organisations internationales/régionales participaient à AGRIS.

506. Quelque 107 000 documents de référence ont été traités en 1988, dont 15% étaient accompagnés de résumés. AGROVOC, thésaurus multilingue de la terminologie agricole, fait l'objet de remaniements considérables visant à en modifier les structures hiérarchiques et à y faire figurer les produits agricoles de base.

507. La tendance à utiliser de plus en plus les disquettes comme supports d'entrée se maintient; 39 centres communiquent leurs données sous cette forme, car la plupart d'entre eux utilisent le système de base de données Micro CDS/ISIS de l'UNESCO.

508. On a continué à fournir des services de recherche documentaire, qui ont consisté en quelque 600 recherches rétrospectives et 600 recherches effectuées dans le cadre du service de diffusion sélective de l'information.

## Ordinateurs

509. Au service central, l'utilisation de l'ordinateur IBM 3083 (affecté au traitement de l'information relative aux garanties) et de l'ordinateur IBM 3081 (que se partagent

d'autres utilisateurs) pendant les heures de pointe s'est accrue de 13% pour le premier et de 38% pour le second par rapport à 1987. Au début de 1988, on a accru la vitesse et la capacité de mémoire des deux unités centrales d'environ 40% pour faire face à l'accroissement prévu de leur utilisation. Des perfectionnements ont été apportés au logiciel d'exploitation en vue d'améliorer le rendement afin de répondre à la demande croissante de traitement en direct.

510. A la fin de l'année, environ 1000 postes de travail (machines de traitement de textes, ordinateurs personnels, imprimantes locales et terminaux connectés aux unités centrales) étaient disponibles dans les services utilisateurs, ce qui représente quelque 150 postes de plus qu'à la fin de 1987.

511. L'ordinateur central partagé a été relié au Réseau européen pour l'enseignement et la recherche, afin que le Secrétariat de l'Agence, et notamment le personnel du projet concernant le Réacteur expérimental thermonucléaire international (ITER) qui est en poste à Vienne, puisse disposer de services extérieurs de courrier électronique.

512. La liaison avec le Système mondial de télécommunications de l'Organisation météorologique mondiale a été mise en service dans le cadre de l'application du Système des interventions d'urgence de l'Agence pour la transmission de messages en cas d'accident nucléaire important.

513. Afin de mieux protéger les données et le matériel, on a, dans un premier temps, installé et mis à l'essai avec succès un système de lutte contre l'incendie au halon dans le service central.

514. Le Centre de documentation nucléaire de Prague a été relié directement au Système de documentation sur les réacteurs de puissance (PRIS) installé sur l'ordinateur central de l'Agence.

515. Dans le domaine des applications, on a institué à titre d'essai un système d'accès direct décentralisé aux données du PRIS et mis au point un logiciel pour l'établissement de publications sur les réacteurs de recherche; un système faisant appel à des ordinateurs personnels a été installé sur un réseau local pour la gestion des postes d'experts au Département de la coopération technique; on a mis en place un système de facturation de la vente des publications et installé à la Division du personnel un système d'interrogation et une base de données sur l'histoire des postes.

516. L'usage des installations de bureautique de la Division de l'assistance et de la coopération techniques a été étendu à une trentaine de fonctionnaires supplémentaires.

517. En 1988, la formation dispensée dans le domaine de l'informatique au personnel de l'Agence s'est accrue d'environ 60% par rapport à 1987, sans que le nombre total d'instructeurs augmente.

## Bibliothèque

518. La collection de films de la Bibliothèque du CIV s'est enrichie de 42 nouveaux films, dont la majorité portent sur les utilisations pacifiques de l'énergie atomique et ont été offerts par des Etats Membres; 304 films, prêtés à 92 établissements d'Etats Membres, ont été projetés devant 3800 personnes.

519. Le programme de publication de la Bibliothèque a repris avec la parution du catalogue des films et des périodiques. Le catalogue de la Bibliothèque du CIV a été mis sur microfiches. L'accès à la collection de documents a été amélioré grâce à l'utilisation directe par la Bibliothèque de la base de données UNBIS, créée par la Bibliothèque Dag Hammarskjöld des Nations Unies à New York, en tant qu'index principal de sa collection de documents.

520. Des visites de la Bibliothèque et des démonstrations ont été organisées à l'intention de 107 visiteurs officiels. Une assistance technique a été fournie par la Bibliothèque à la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI) pour l'informatisation du catalogue de sa bibliothèque, à la Section de l'information industrielle de l'ONUDI, qui devait automatiser les services de la bibliothèque et du centre de documentation de l'Entreprise nationale algérienne d'organisation et d'information (ENORI), et à la Bibliothèque d'Etat de l'URSS pour la science et la technologie.

521. Le nombre des accords d'échanges conclus avec d'autres établissements est passé à 152; en conséquence, la Bibliothèque a reçu à titre gracieux 519 ouvrages et 1863 revues.

522. La collection d'ouvrages s'est accrue de 3199 volumes et en compte désormais 76 929. A la fin de l'année, la collection de revues comprenait 4168 titres. Le nombre de documents de la collection des Nations Unies s'est accru pendant l'année de 45 000, pour passer à plus de 1 069 000, et celui des rapports techniques sur les sciences et le génie nucléaires de 20 000, pour passer à plus de 571 000.

523. La Bibliothèque a prêté 10 204 ouvrages et plus de 1000 Rapports techniques et documents de la collection des Nations Unies, a répondu à 2769 demandes de renseignements et fait circuler 25 355 numéros de revues. Dans le cadre d'un programme actif de prêts entre bibliothèques, la Bibliothèque a emprunté 3692 ouvrages et revues à l'intention du personnel et a répondu à plus de 3500 demandes émanant d'autres bibliothèques.

## Revue scientifiques

524. Douze numéros ordinaires de la revue sur la fusion nucléaire ont été publiés; ils contenaient les articles de synthèse suivants qui revêtent une importance particulière:

- i) résumé de la Phase II A d'INTOR, Partie III (Atelier de l'AIEA 1985-1987) (numéro 4);
- ii) bilan des progrès de la recherche sur les stellarators et les héliotrons entre 1981 et 1986, par B.A. Carreras et al. (numéro 9); et
- iii) article de M. Tuszewski faisant le point sur les configurations à champ inversé (numéro 11).

525. On a commencé à préparer la sixième édition du supplément intitulé «World Survey of Activities in Controlled Nuclear Fusion Research». On a rassemblé de la documentation et envoyé des questionnaires à ceux qui y collaborent.

## Affaires juridiques

### Amendement de l'alinéa A.1 de l'article VI du Statut

526. Un amendement de l'alinéa A.1 de l'article VI du Statut de l'Agence prévoyant la désignation par le Conseil des gouverneurs, chaque année, des dix au lieu des neuf Etats Membres «les plus avancés dans le domaine de la technologie de l'énergie atomique, y compris la production de matières brutes» avait été accepté par 68 Etats Membres à la fin de l'année. L'amendement prendra effet lorsqu'il aura été accepté par les deux tiers des Etats Membres conformément à leurs règles constitutionnelles respectives.

### Conventions concernant les accidents nucléaires

527. En 1988, 11 Etats ont ratifié la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire<sup>12</sup>, qui est entrée en vigueur le 27 octobre 1986, et un Etat et une organisation internationale y ont adhéré. En tout, il y avait 72 signataires et 32 parties à la fin de l'année.

528. En 1988, 11 Etats ont ratifié la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique<sup>13</sup>, qui est entrée en vigueur le 26 février 1987, et un Etat et une organisation internationale y ont adhéré. En tout, il y avait 70 signataires et 28 parties à la fin de l'année.

### Convention sur la protection physique

529. En 1988, deux Etats ont adhéré à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires<sup>14</sup>, qui est entrée en vigueur le 8 février 1987. A la fin de l'année, 46 Etats et EURATOM avaient signé la Convention et 24 Etats y étaient parties.

### Accords relatifs à la responsabilité civile pour les dommages nucléaires

530. Le Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris sur la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires

a été adopté et ouvert à la signature le 21 septembre 1988 lors de la conférence internationale organisée conjointement par l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire et l'AIEA. Il étend aux Etats parties le bénéfice des Conventions de Paris et de Vienne et résout les conflits de loi qui pourraient résulter de l'application simultanée des deux conventions au même accident nucléaire. A la fin de l'année, 20 Etats avaient signé le Protocole commun.

531. La Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires, qui est entrée en vigueur le 12 novembre 1977, a été signée par un autre Etat en 1988. A la fin de l'année, il y avait dix signataires et dix parties.

532. On prépare actuellement, pour publication en 1989, une mise à jour du numéro 3 de la Collection juridique, qui énumère les accords enregistrés auprès de l'Agence.

### Accord régional de coopération

533. A la fin de l'année, 14 Etats avaient notifié leur acceptation du nouvel Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (RCA), qui est entré en vigueur le 12 juin 1987.

### Services consultatifs en matière de législation nucléaire

534. Des avis en matière de législation nucléaire et d'activités réglementaires ont été fournis à la Chine et à la Tunisie, pour compléter ceux qui avaient été donnés en 1987.

### Questions touchant à la sûreté nucléaire

535. Comme suite à une suggestion faite à la trente et unième session de la Conférence générale, l'Agence a continué à recueillir et à classer les textes des accords bilatéraux, régionaux et multilatéraux concernant la coopération dans le domaine de la sûreté nucléaire, qui seront publiés en 1989 dans la Collection juridique de l'Agence. Grâce aux réponses envoyées par quelque 45 pays, ce recueil comprendra les textes de plus de 100 accords et d'autres documents s'y rapportant.

536. Des travaux préparatoires ont été entrepris conformément à la résolution GC(XXXII)/RES/490, dans laquelle la Conférence générale demandait au Directeur général d'établir un groupe technique représentatif d'experts en vue d'élaborer un code de bonne pratique approuvé au niveau international pour les transactions internationales mettant en jeu les déchets nucléaires.

<sup>12</sup> Reproduite dans le document INFCIRC/335.

<sup>13</sup> Reproduite dans le document INFCIRC/336.

<sup>14</sup> Reproduite dans le document INFCIRC/274/Rev.1.

## Finances

537. Sur la base d'un taux de change de 14,20 schillings autrichiens pour 1 dollar des Etats-Unis, la Conférence générale a ouvert des crédits d'un montant de 137 337 000 dollars pour le budget ordinaire. Ce montant a dû être ajusté conformément à la formule d'ajustement indiquée dans l'appendice à la résolution GC(XXXI)/RES/476 pour tenir compte du taux de change effectivement enregistré pendant l'année, soit 12,21 schillings autrichiens pour 1 dollar des Etats-Unis.

538. Le budget ordinaire de 1988 au taux de change de 12,21 schillings autrichiens pour 1 dollar des Etats-Unis était de 156 182 000 dollars, dont 146 838 000 dollars devaient être financés par les contributions des Etats Membres calculées selon le barème des quotes-parts de 1988, 5 366 000 dollars par les recettes correspondant aux travaux effectués pour d'autres organismes et 3 978 000 dollars par d'autres recettes diverses.

539. Les dépenses effectives en 1988 se sont élevées à 147 078 169 dollars, en sorte que le solde non utilisé a été de 9 103 831 dollars.

540. L'objectif pour les contributions volontaires au Fonds d'assistance et de coopération techniques en 1988 était fixé à 38 millions de dollars. A la fin de l'année, les Etats Membres avaient promis 32 710 534 dollars pour le programme d'assistance technique.

541. En 1988, les Etats Membres, l'Organisation des Nations Unies et d'autres organisations internationales ont offert des contributions extrabudgétaires représentant un montant total de 24 748 606 dollars, dont 9 718 173 dollars destinés à des projets d'assistance technique, 5 707 909 dollars destinés à l'Académie des sciences du tiers monde, 3 873 647 dollars à titre d'appui aux garanties, 1 832 462 dollars pour des projets dans le domaine de l'alimentation et de l'agriculture, et 1 735 020 dollars en tant que fonds d'affectation spéciale. Le solde de 1 881 395 dollars devait servir à financer divers projets mis en œuvre par l'Agence.

542. En outre, des ressources extrabudgétaires ont été versées pour le Centre international de physique théorique (12 624 966 dollars) et le Laboratoire international de radioactivité marine (649 500 dollars).

## Information

543. Etant donné le vif intérêt manifesté par le grand public, les médias et les Etats Membres de l'AIEA, les activités d'information se sont concentrées en 1988 sur plusieurs domaines essentiels, notamment les garanties internationales, la sûreté nucléaire et la radioprotection. Deux rencontres avec la presse ont été organisées: l'une,

avant la session de la Conférence générale en septembre 1988, portait sur les garanties de l'Agence et la non-prolifération nucléaire, l'autre était un séminaire sur les rayonnements considérés dans une juste perspective, qui a eu lieu en décembre. Elles ont rassemblé des journalistes de premier plan et des experts internationaux éminents, travaillant à l'AIEA et dans d'autres organisations, pour un échange de vues et d'informations dont l'objet était de faire mieux percevoir et comprendre les sujets techniques dont s'occupe l'Agence et son rôle à cet égard.

544. Une version non technique, destinée au profane, du Rapport annuel de l'Agence, intitulée «Coup d'œil sur l'AIEA», a été établie pour la première fois et distribuée lors de la trente-troisième session ordinaire de la Conférence générale. Cette version sera régulièrement mise à jour. D'autres documents d'information, dont des brochures, des dépliants et des communiqués de presse, ont été établis et distribués à la suite d'événements précis ou de demandes du public, des médias, d'organisations internationales ou d'autres organismes. Par ailleurs, le personnel de la Division de l'information a rédigé, pour des revues techniques et semi-techniques à grande diffusion, des articles et des rapports sur des colloques et d'autres réunions de l'AIEA, notamment sur ceux qui portaient sur des questions liées à la sûreté.

545. Les principaux périodiques à diffusion mondiale de l'Agence — le «Bulletin de l'Agence internationale de l'énergie atomique» et le «IAEA Newsbriefs» — ont été publiés chaque trimestre et chaque mois respectivement<sup>15</sup>. Par ailleurs, on a commencé pendant l'année la parution d'une revue bimensuelle, «IAEA News Features», dont les cinq premiers numéros ont porté sur des sujets choisis pour leur intérêt, à savoir la sûreté nucléaire, la gestion des déchets radioactifs, les garanties, la coopération technique et l'irradiation des aliments. Une autre publication nouvelle s'intitule «IAEA Topics»; elle contient des versions non techniques de documents techniques, présentées sous forme de bulletins d'information.

546. Dans le domaine audiovisuel, plusieurs films techniques et non techniques ont été produits: un film de présentation générale intitulé «For the benefit of humanity», qui passe en revue l'ensemble des activités de l'Agence au cours des 30 dernières années, a été achevé et distribué aux Etats Membres; la Division a aussi

<sup>15</sup> Le «Bulletin de l'AIEA», publié en six langues (anglais, chinois, espagnol, français, japonais et russe) en collaboration avec des sous-traitants dans les Etats Membres, est envoyé à environ 25 000 lecteurs (fonctionnaires, industriels, journalistes et scientifiques) dans le monde entier. «IAEA Newsbriefs» est publié en anglais à l'intention des médias et du grand public (chaque numéro est diffusé à environ 9000 exemplaires); des versions abrégées sont traduites et publiées séparément en Chine et au Japon.

terminé un film d'information sur le système de communication de l'Agence en cas d'un accident nucléaire, dont des copies vidéo ont été présentées aux délégations à la Conférence générale. Une assistance a été fournie pour la production de films pédagogiques intitulés «Atoms for Animals» et «Dosimetry Programme of the IAEA». La télévision soviétique a diffusé intégralement le film sur les garanties, intitulé «Headquarters Vienna», qu'ont vu plus de 100 millions de téléspectateurs. Quatre programmes d'entretiens radiophoniques ont été produits et distribués à des stations de radio dans les Etats Membres.

547. On a répondu à plus de 2000 demandes du public, et des fonctionnaires de la Division de l'information ont fait des exposés sur l'Agence pour quelque 70 groupes de visiteurs.

## Services généraux

548. Une coordination étroite a été maintenue avec l'ONUDI et les autres organismes des Nations Unies installés au CIV pour toutes les questions relatives à l'exploitation rationnelle du complexe du CIV et à l'utilisation des zones communes.

549. Aux laboratoires de l'Agence à Seibersdorf, un entrepôt existant a été transformé en laboratoire et un nouvel entrepôt a été construit. S'agissant de l'amélioration des installations de formation, la planification a été achevée et une ventilation détaillée des coûts estimatifs a été établie. On a élaboré les spécifications d'un nouveau central téléphonique pour Seibersdorf et évalué les soumissions.

550. Un système d'extinction des incendies à l'halon a été installé dans la salle des ordinateurs et mis en service. On a préparé les spécifications, les plans et les commandes pour les installations techniques requises par l'Unité des interventions d'urgence.

551. Le contrôle strict des coûts des télécommunications et l'adaptation aux nouvelles tendances technologiques ont permis de faire face au volume croissant des messages dans le cadre des ressources disponibles.

552. La collection des documents relatifs aux dix premières sessions ordinaires de la Conférence générale (1957-1968) a été mise sur microfilms, et un index informatisé a été préparé pour faciliter la recherche d'informations. Les Etats Membres peuvent obtenir ces microfilms à la place des exemplaires sur papier.

553. On a évalué et examiné le contenu des archives pour faciliter la recherche d'informations contenues dans des dossiers qui resteront utiles pendant longtemps.

554. Les achats de matériel et de fournitures scientifiques et non scientifiques et les dépenses relatives aux contrats scientifiques et d'entretien se sont élevés à environ 14,2 millions de dollars; plus de 3300 achats ont été effectués.

555. Une aide pour la recherche de logement et des conseils concernant les problèmes de logement ont été offerts à des fonctionnaires des organisations internationales installées au CIV et à des personnes accréditées auprès de ces organisations. Plus de 350 baux ont été conclus avec l'aide du Service du logement du CIV.

556. L'Economat, qui offre une gamme d'environ 6600 articles, a approvisionné quelque 7800 ménages. Le total des ventes s'est élevé à près de 283,2 millions de schillings autrichiens.

## Services de publication et d'impression

557. Près de 160 ouvrages ou numéros de revues ont été publiés. Les recettes nettes procurées à l'Agence par la vente de ces publications se sont élevées à 1 417 597 dollars en 1988 contre 1 400 184 dollars en 1987 et 1 152 114 dollars en 1986.

558. Le Service commun d'impression a continué de fournir des services d'impression de documents et de publications à l'Agence, et aussi à l'ONUDI et aux organismes des Nations Unies installés au CIV. Les recettes provenant des travaux effectués pour d'autres organisations ont été de 1 680 000 dollars en 1988 contre 1 550 000 dollars en 1987.

559. Le nombre de pages imprimées en 1988 par le Service commun d'impression a été de 216 millions contre 199 millions en 1987.

## Personnel

560. A la fin de 1988, le Secrétariat comptait 2079 fonctionnaires — 797 dans la catégorie des administrateurs et les catégories supérieures, 1150 dans la catégorie des services généraux et 132 dans la catégorie des services auxiliaires<sup>16</sup>.

561. Parmi les 608 fonctionnaires occupant des postes soumis à répartition géographique, 77 nationalités étaient représentées.

562. Le cinquième programme de stages pour diplômés et jeunes spécialistes de régions en développement, qui avait commencé en février 1988, s'est achevé en décembre 1988. Douze stagiaires y ont participé.

563. A la suite des améliorations apportées aux procédures de recrutement en 1985, les vacances exprimées en pourcentage des mois-homme correspondant aux postes approuvés ont été ramenées à 5,76% (en 1987, la proportion était de 6,77%).

<sup>16</sup> Ces chiffres représentent: les membres du Secrétariat occupant des postes du tableau d'effectifs (1622) ou imputés sur des postes du tableau d'effectifs (92) ou sur les crédits pour le personnel temporaire (103), les personnes servant à titre remboursable (194) ou au titre d'un détachement (4) et le personnel de l'Economat (64).

564. Le pourcentage de fonctionnaires de sexe féminin occupant des postes soumis à répartition géographique était de 11,18% au 31 décembre 1988. Les pourcentages des candidates et des femmes recrutées dans la catégorie des administrateurs et pour des postes de rang supérieur étaient similaires.

565. On a mis en oeuvre un programme global, conçu en 1987, d'ateliers de formation rapide destinés aux responsables de rang intermédiaire et supérieur; 138 fonctionnaires y ont participé.

566. On a installé une liaison informatique avec le secrétariat central de la Caisse commune des pensions du

personnel des Nations Unies pour faciliter le transfert de données mensuelles sur les pensions des retraités vivant en Autriche et veiller ainsi à ce que le versement de ces dernières aux bénéficiaires soit effectué à temps.

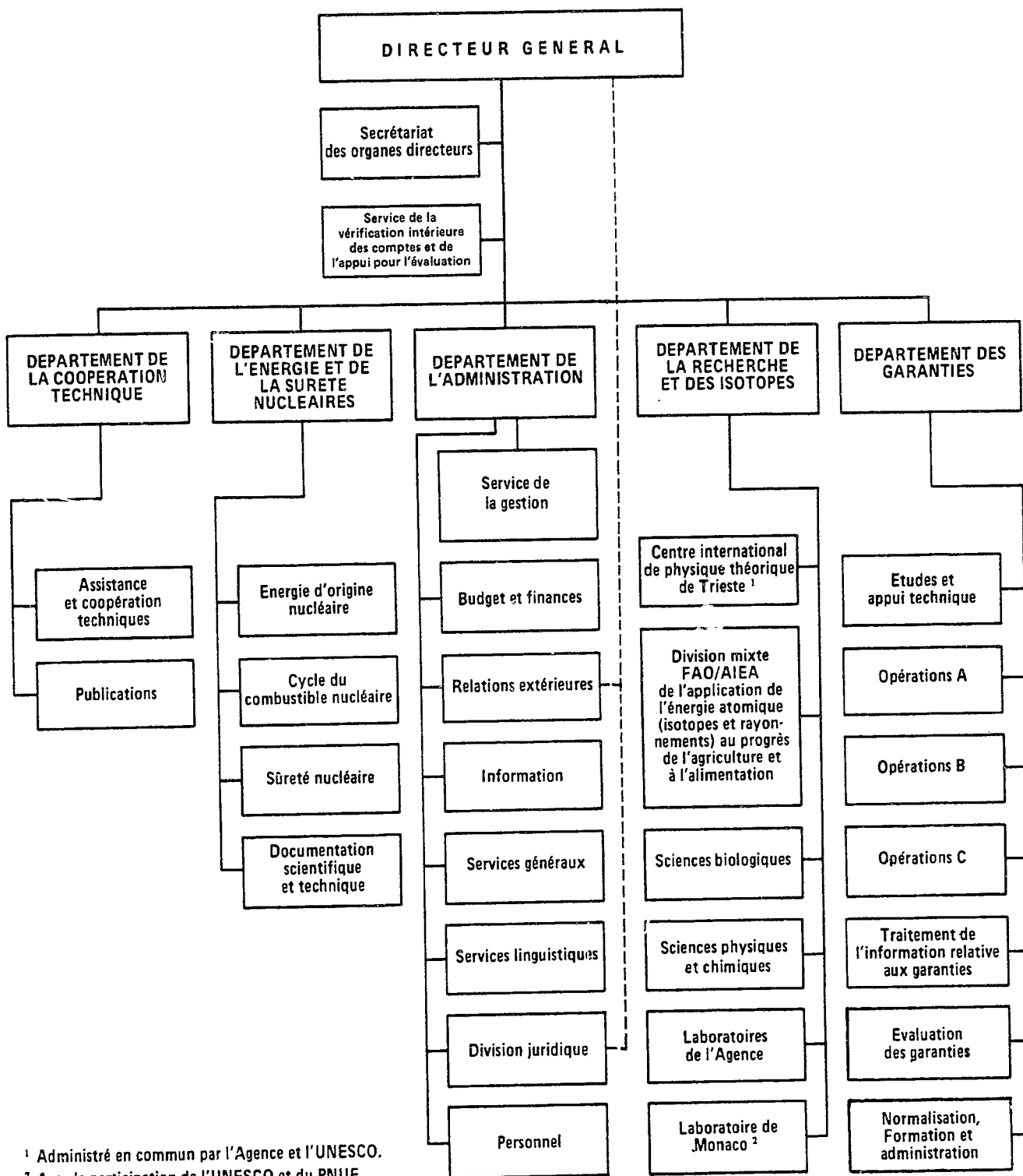
567. Le Secrétariat a continué à participer aux travaux d'organes du système des Nations Unies comme la Commission de la fonction publique internationale (CFPI), le Comité consultatif pour les questions administratives (CCQA) et le Comité mixte de la Caisse commune des pensions du personnel des Nations Unies.

568. L'organigramme reproduit ci-après indique la structure du Secrétariat.



# ORGANIGRAMME

(au 31 décembre 1988)



<sup>1</sup> Administré en commun par l'Agence et l'UNESCO.

<sup>2</sup> Avec la participation de l'UNESCO et du PNUE.

1 / 1  
168

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART  
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a  
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

