

RAPPORT D'ACTIVITE DE LA SECTION SURVEILLANCE
DU GROUPE PHYSIQUE DE SANTE
(période du 1.1 au 30.6.1972)

Introduction

Ce rapport semestriel comporte les informations suivantes, concernant le Laboratoire I:

- principaux résultats des mesures de radiation effectuées dans les zones contrôlées du CERN,
- résultats des mesures de la radioactivité de l'air et des eaux usées avant leur rejet hors du site,
- doses de rayonnement, en provenance des installations du CERN, mesurées dans les différentes stations fixes de surveillance externe, réparties sur l'ensemble du domaine,
- situation de l'inventaire des sources radioactives et du stockage du matériel et des déchets radioactifs.

En annexe figure la liste complète des rapports rédigés par la section de surveillance.

I. SURVEILLANCE DES RADIATIONS AUPRES DU PS

A. PS en fonctionnement

1. Zone expérimentale est:

La grande majorité des expériences électroniques réalisées dans le hall est pendant ce semestre ont utilisées le faisceau de protons e_9 , éjecté lentement à partir de la section droite 62. C'est donc autour de ce faisceau, ou des faisceaux secondaires dérivés que furent réalisées la plupart des mesures de radiations. Lors du redémarrage du programme de physique dans le hall est, au mois de mars, des insuffisances de blindage furent détectées sur le toit du faisceau e_9 , notamment au-dessus de la zone des cibles $p_7 - p_8$, et de l'aimant à septum MNP 35/2 (jusqu'à plusieurs centaines de mrem/h); la situation s'améliora après renforcement du blindage dans ces

régions. Des débits de dose de 3 à 10 mrem/h furent également mesurés au niveau de la passerelle traversant le hall, dans sa partie située au-dessus du faisceau p_8 , lors du fonctionnement de ce faisceau.

Par contre, en ce qui concerne les zones de séjour fréquent des expérimentateurs, la situation est généralement restée satisfaisante, y compris dans la zone expérimentale du faisceau y_1 (baraque Gaillard) où un débit de dose supérieure à 2,5 mrem/h - 2,8 mrem/h - ne fut mesuré que durant un cycle.

Le faisceau éjecté rapidement à partir de la section droite 58 fut surtout utilisé en juin pour alimenter, par l'intermédiaire du faisceau secondaire u_5 , la chambre à bulles de 2 mètres. Le fonctionnement ne posa pas de problème particulier de radioprotection dans les parties du hall est occupées par du personnel. Il fut toutefois nécessaire d'interdire l'accès du tunnel de la ligne de faisceau e_6 où des débits de dose élevés étaient mesurés (plusieurs dizaines de mrem/h près du mur de blindage séparant le hall de la jonction est).

2. Zones expérimentales sud, nord et Linac:

Dans les halls expérimentaux sud et nord, les débits de dose sont généralement restés inférieurs à 2,5 mrem/h dans toutes les zones de séjour des expérimentateurs. Une zone de restriction a toutefois été établie dans la partie nord-ouest du hall nord (5 à 6 mrem/h d'ambiance), mais son existence est liée au stockage de matériel radioactif dans cette région et non au fonctionnement de l'accélérateur. Au début du programme de physique, après l'arrêt annuel, un débit de dose plus élevé qu'habituellement fut aussi constaté dans le hall sud; ce débit de dose ne dépassait cependant 2,5 mrem/h que près de la porte d'accès à la zone du faisceau k_{17} ; cette situation due à la faiblesse du blindage de ce faisceau fut rapidement corrigé par renforcement de ce blindage dans le hall et dans le mur de séparation avec l'anneau.

Le hall du Linac reste une zone de restriction permanente pendant les périodes de fonctionnement: débit de dose de l'ordre de 3 à 5 mrem/h au niveau du tableau de contrôle et de 10 à 12 mrem/h au niveau des portes d'accès au tunnel de l'accélérateur linéaire.

3. Zone expérimentale sud-est et synchrotron injecteur:

Au mois d'avril, la nouvelle ligne de faisceau m_{12} alimentant la chambre à liquides lourds Gargamelle, commença à fonctionner alors que son blindage était insuffisant. Cette situation entraîna un débit de dose élevé dans le hall sud-est (dépassant 500 mrem/h dans une partie - inoccupée - de ce hall) et à ses alentours immédiats (20 mrem/h au coin de l'atelier 109). Un premier renforcement du blindage dans le hall réduisit considérablement le niveau de radiation ambiant, qui retomba à une valeur acceptable après découverte et colmatage d'une autre fuite de rayonnement au-dessus du tunnel neutrino, près du mur du hall 175. Le débit de dose à l'intérieur du hall fut alors partout ramené au-dessous de 2,5 mrem/h, à l'exception d'une petite zone de restriction (3 à 20 mrem/h) qui subsiste dans la partie nord-ouest de ce hall, près du blindage du faisceau.

Au synchrotron injecteur plusieurs essais eurent lieu en mars et en avril pour tester la ligne d'injection entre l'accélérateur linéaire et l'anneau du SI. Les mesures du débit de dose au contact des différents éléments de cette ligne, mesures effectuées après chaque série de tests, montrèrent que la radioactivité induite, surtout importante près des blocs d'arrêt du faisceau, décroît rapidement. Tant que le débit de dose dépasse 0,7 mrem/h dans une zone, celle-ci demeure cependant balisée et signalée par des panneaux.

B. PS à l'arrêt

1. Zone expérimentale est

L'éjection des faisceaux dans le hall est cessa dès le 3 décembre 1971 et les travaux de modification des lignes de faisceaux commencèrent le 13 décembre 1971 pour se terminer le 8 mars 1972. Pendant cette période le faisceau p_4 subit d'importantes améliorations entraînant la création d'un nouveau faisceau p_8 et la disparition du faisceau b_{17} ; des modifications du blindage furent également réalisées dans la zone des cibles. 57 personnes différentes participèrent à ces travaux dans le hall, et reçurent au total 13 rems environ (une seule dose individuelle dépassa 1 rem - 1120 mrems - pour la durée de l'arrêt). D'autre part 17 personnes amenées à travailler dans la zone de la jonction est de l'anneau (accès par la

porte 8) reçurent au total un peu plus d' 1 rem.

Une attention particulière fut apportée à la surveillance des travaux dans le tunnel d'éjection e_9 où des débits de dose élevés existaient (notamment près du blindage en fer placé devant le quadrupôle R 609, au contact duquel on mesurait encore 100 rad/h après une dizaine de jours de refroidissement).

De nombreuses mesures de contamination de surface furent réalisées avant le début des travaux, tant dans le tunnel d'éjection du complexe e_9 que sur les éléments de transport du faisceau dans la jonction est: aucune contamination importante ne fut décelée sauf sur le barillet des cibles $p_4 - p_5$ (3000 pCi/cm² environ).

2. Zones expérimentales sud, nord et anneau:

Pendant le grand arrêt annuel du synchrotron à protons (du 23 décembre 1971 au 16 février 1972), de nombreuses modifications et réparations ont eu lieu dans l'anneau (remplacement de l'aimant 6 endommagé par les rayonnements, démontage et remontage d'un tiers des sections droites, déplacement et installation de plusieurs aimants pour aménager la ligne de transport vers le SI et l'ensemble d'éjection lente vers le hall ouest...). Les travaux entraînèrent une dose totale de 32 rems environ, répartis entre 130 personnes différentes; pour l'ensemble des 7 semaines d'arrêt, il n'y eut toutefois que 6 doses individuelles supérieures à 700 mrems, la plus élevée étant de 920 mrems. Notons que cette dose de 32 rems est la plus faible délivrée pendant l'arrêt annuel du PS depuis 1967.

D'autre part il n'y eut, pour l'ensemble des travaux pendant l'arrêt du PS (zones est, sud, nord et anneau) aucun dépassement de dose individuelle (3 rems par trimestre ou 5 rems par an).

II. SURVEILLANCE DES RADIATIONS AUPRES DU SC

A. SC en fonctionnement

Pendant le premier semestre 1972, 13 contrôles de routine ont été effectués dans les halls d'expérimentation (11 dans la salle des neutrons, 2 dans la salle des protons) et 1 dans le nouveau local ER7. Les débits de dose mesurés à l'extérieur des enceintes de blindage des faisceaux utilisés, sont toujours restés au-dessous de 2,5 mrem/h, à l'exception des alentours du blindage du faisceau 70 MeV lors

d'expériences avec ce faisceau (maximum mesuré: 12 mrem/h au niveau de la porte PM9 d'entrée dans la zone interdite de ce faisceau; et 5 à 7 mrem/h à proximité de la face ouest du blindage, région dont l'accès fut rendu impossible par fermeture de la porte PM10).

Des mesures de la radioactivité de l'air, prélevé au niveau de la cheminée de ventilation du hall SC, furent également réalisées pendant cette période. Les différents modes de fonctionnement considérés: cible interne, faisceau sorti sans cible ou avec cible externe de cuivre, influencèrent peu la radioactivité atmosphérique mesurée, de l'ordre de 1 à 2 pCi/cm³ (due essentiellement à des radionucléides de courte période: ¹¹C, ¹⁵O, ¹³N, ⁴¹Ar).

B. SC à l'arrêt

Les contrôles de routine réalisés pendant chacune des périodes bi-mensuelles d'arrêt de l'accélérateur pour travaux d'entretien, n'ont montré aucune contamination importante de surface ou atmosphérique. Les travaux effectués pendant ces arrêts entraînèrent parfois des doses individuelles élevées (10 doses individuelles supérieures à 400 mrems, le plus élevée atteignant 1300 mrems) notamment au cours des interventions à proximité ou à l'intérieur de la chambre à vide (changement de la cible ou de la source d'ions, inspection interne de la chambre...)

A la fin du mois de mars commença le grand arrêt annuel au cours duquel furent entrepris de nombreux travaux de vérification, de démontage et de remplacement d'éléments très radioactifs de la machine. Les diverses opérations entraînèrent une dose globale de 20 rems répartis entre 62 personnes différentes; 18 doses individuelles dépassèrent, pour la durée totale de l'arrêt, 400 mrems; la dose individuelle maximale approchant 2 rems. Il n'y a eut cependant aucun dépassement des doses maximales admissibles trimestrielle (3 rems) ou annuelle (5 rems).

C. Isolde

La situation d'ensemble est restée satisfaisante dans la salle expérimentale UR8 d'Isolde: le débit de dose mesuré auprès du séparateur pendant le périodes de fonctionnement est resté inférieur à 2,5 mrem/h (sauf au voisinage immédiat de la pompe rotative où il atteignit 5 à 7 mrem/h).

Les contrôles effectués en de nombreux emplacements de la salle UR8 n'ont montré aucune contamination de surface, seule une légère contamination (17 pCi/cm^2), rapidement supprimée, a été constatée sur une table après découpage de rubans collecteurs d'ions.

Les débits de dose mesurés à la surface des rubans à la fin de la collection des ions étaient de l'ordre de 100 rad/h , mais la décroissance de leur activité est rapide, les principaux radionucléides présents ayant une période inférieure à 10 minutes.

III. SURVEILLANCE DES RADIATIONS AUPRES DU ISR ET DANS LE HALL OUEST

Pendant les périodes de fonctionnement des anneaux de stockage, la situation est restée normale dans les différents halls d'expérimentation; les débits de dose mesurés sont généralement faibles, seules de très brèves augmentations d'intensité sont parfois constatées durant les périodes consacrées au développement technique. La redistribution du blindage de la chicane d'accès à l'anneau, en face de la porte D101, a amélioré la situation dans cette région, mais sans la rendre totalement satisfaisante lors de mauvaises conditions de fonctionnement (une fuite de 140 mrem/h a été constatée dans le hall I_1 , en face de D101, lors de pertes anormales de faisceau dans la région de l'aimant 117).

Les mesures de débit de dose effectuées après les périodes de fonctionnement font apparaître, en plus des "zones chaudes" habituelles dans l'anneau principal (notamment au voisinage des blocs d'arrêt ID_1 et ID_2) une augmentation sensible de la radioactivité induite dans les tunnels de transfert (valeur maximale mesurée: 120 mrem/h à 40 cm de l'absorbeur ST5 dans le tunnel TT2a).

Pendant l'arrêt de longue durée du début de l'année, les différents travaux effectués dans le tunnel principal n'ont entraîné que des doses individuelles faibles (valeur maximale constatée: 100 mrems). Au mois de mars, par suite d'un défaut d'alignement dans l'une des sections des anneaux, le faisceau détériora une membrane de la chambre à vide, ce qui nécessita son remplacement. Le débit de dose à la surface de cet élément étant très élevé (plusieurs dizaines de rad/h quelques heures après l'arrêt), il fut nécessaire d'imposer une période de refroidissement avant le début des travaux; ceux-ci s'effectuèrent ensuite sans provoquer de contamination ni d'irradiation importantes du personnel, grâce aux mesures particulières de protection établies par la Physique de Santé.

Pendant le premier semestre 1972 débutèrent les essais d'éjection du faisceau de protons en provenance du PS dans le tunnel TT5 d'abord, puis dans le hall ouest jusqu'au spectromètre Oméga. De nombreuses mesures furent effectuées durant ces périodes de réglage des éléments de transport du faisceau, au cours desquelles des débits de dose parfois importants furent mesurés dans certaines régions des halls E1 et E3, ainsi que dans les tunnels TPLA et TT5/E3 du sous-sol de TT5 (il fut décidé d'interdire leur accès pendant le fonctionnement de l'éjection). Toutefois les mesures faites durant les périodes de fonctionnement stable semblent montrer que la situation générale dans le hall ouest sera acceptable, moyennant quelques renforcements du blindage, en particulier dans la zone de la cible du faisceau e_{11} ainsi que sur le toit du blindage de cette ligne de faisceau, à son entrée dans le hall E3.

IV. SITE, CHIMIE NUCLEAIRE, DECHETS RADIOACTIFS, SOURCES RADIOACTIVES

A. Site

1. Stations fixes de contrôle de l'irradiation externe

Deux nouvelles stations fixes sont entrées en service pendant ce semestre; l'une à partir du mois de mai (station "Les Tattes") et l'autre à partir du mois de juin (station "Hall Ouest"), afin de mieux connaître l'influence du fonctionnement du hall ouest (dont l'utilisation expérimentale commence) sur le rayonnement ambiant sur le site dans cette région.

L'emplacement des 12 stations fixes de contrôle de l'irradiation externe, ainsi que la valeur des doses de rayonnement, en provenance du CERN et intégrées pendant tout le 1er semestre 1972, figurent sur le plan joint en annexe.

2. Surveillance de l'environnement

Les mesures en continu de la radioactivité de l'air sur le site et des eaux rejetées hors du site ont montré des niveaux de contamination très faibles pendant tout le 1er trimestre 1972. C'est ainsi que la moyenne hebdomadaire de l'activité atmosphérique mesurée sur le site est resté inférieure à $0,25 \text{ pCi/m}^3$ en β et à $0,34 \text{ pCi/m}^3$ en γ .

Quant à l'activité volumique moyenne hebdomadaire des eaux usées quittant le CERN, elle est toujours demeurée inférieure à 30 pCi/l (limite de détection de l'appareillage de contrôle en continu) en β ;

la radioactivité γ de l'eau filtrée ne dépassant pas 3 pCi/l, et celle des boues retenues par le filtre: 10 pCi/l d'eau non filtrée.

B. Chimie Nucléaire

Aucun problème particulier de radioprotection ne s'est posé pendant ce semestre dans les locaux de la Chimie Nucléaire; en particulier les contrôles périodiques effectués dans les laboratoires n'ont décelé aucune contamination anormale de surface.

C. Déchets radioactifs

Lors du contrôle journalier des poubelles pour déchets normaux et des bacs de récupération de métaux, des objets radioactifs ont été détectés dans 11 poubelles et dans 1 bac. Parmi ces objets figurait en particulier une source de 100 μ Ci de ^{60}Co ; le débit de dose au contact des autres objets variait de quelques mrad/h à quelques dizaines de mrad/h. Le 28 juin, 37 fûts de 100 litres, contenant des déchets radioactifs ont été expédiés à Frütigen (Suisse) pour prise en charge par le Service Fédéral de l'Hygiène Publique.

La quantité de matériel radioactif entreposé sur l'aire de stockage au centre de l'anneau PS, s'est sensiblement accrue pendant ce semestre, notamment durant l'arrêt annuel du PS; au 30 juin 1972 le nombre de fiches de stockage atteignant 453.

Afin d'augmenter les possibilités de stockage sur la dalle du centre anneau PS, des étagères identiques à celles déjà utilisées à l'intérieur des baraques, et qui permettent un stockage des déchets sur plusieurs niveaux, ont été installées. D'autre part, au mois d'avril, 5350 kg de pièces métalliques diverses dont la radioactivité était devenue très faible (activité spécifique au-dessous de 1000 pCi/g) ont été vendues à une entreprise suisse de récupération de métaux, conformément aux possibilités offertes par l'Ordonnance Fédérale suisse concernant la protection contre les radiations (Article 104).

Début février, les effluents liquides radioactifs contenus dans la cuve de stockage du bâtiment de la Physique de Santé, ont été éliminés par rejet dans le circuit général des eaux usées du CERN. L'activité spécifique des 1200 litres stockés était d'environ 150 pCi/cm³ en α et 340 pCi/cm³ en β , soit une activité α totale de 180 μ Ci et une activité β totale de 410 μ Ci. Ces rejets ont été effectués moyennant

une dilution largement supérieure à 1000 avant la sortie du CERN des eaux usées.

D. Sources radioactives

Afin d'améliorer la gestion et la sécurité d'utilisation et du stockage des sources radioactives, de nouvelles consignes ont été préparées par la Physique de Santé, de nouveaux coffrets de transport et coffres de stockage résistants au feu ont été prévus pour distribution aux groupes de physiciens utilisateurs de sources radioactives.

Le dernier inventaire général des sources, arrêté fin juillet 1972, indiquait la situation suivante:

694 sources présentes au CERN (soit une légère diminution par rapport au précédent inventaire du mois de février) et réparties ainsi:

482 sources en prêt aux groupes de physiciens (activité totale 16 curies environ),
212 sources en stock à la Physique de Santé.

Depuis le début de l'année, 32 sources nouvelles ont été enregistrées (dont 10 préparées par la Physique de Santé à partir de solutions radioactives). D'autre part une quarantaine de sources d'activité devenue négligeable ont été éliminées avec les déchets radioactifs.

Malgré l'insistance de la Physique de Santé auprès des différents utilisateurs pour leur rappeler leurs responsabilités au sujet des sources qu'ils détiennent, 13 sources n'ont pas encore pu être localisées à l'occasion de ce dernier inventaire général (une décision quant à leur perte éventuelle sera prise à la fin des recherches actuellement en cours à leur sujet).

E. Expédition de produits radioactifs

Pendant le premier semestre 1972, 15 colis contenant des matières radioactives quittant le CERN ont été contrôlés par la Physique de Santé (répartition des envois par pays destinataire: Allemagne 6, Danemark 1, France 5, Norvège 1, Suède 1, Suisse 1).

V. CONCLUSIONS

Du fait de l'arrêt annuel de 2 accélérateurs pendant le 1er semestre 1972, on constate, par rapport au semestre précédent, une importante augmentation de la dose globale de rayonnement reçue par le personnel professionnellement exposé. C'est ainsi que la dose totale délivrée au personnel pendant les seules deux semaines de l'arrêt annuel du SC, représente plus du tiers de la dose totale délivrée au SC durant toute l'année 1971. Toutefois aucun dépassement de dose maximale admissible individuelle ne se produisit à l'occasion des travaux effectués durant ces arrêts.

Pendant ce semestre de nombreux tests d'éjection du faisceau de protons eurent également lieu dans la zone du hall ouest; ils ont parfois entraîné une augmentation sensible du débit de dose ambiant dans cette région, mais les doses semestrielles mesurées par les stations proches restent encore particulièrement basses (12 mrems au maximum).

Liste des rapports sur les mesures de routine effectuées au PS
du 1^{er} janvier au 30 juin 1972

A. PS en fonctionnement

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
4	28.2	Mesures de radiations dans les halls sud, nord et au Linac	Débits de dose mesurés dans le hall sud inférieurs à 2,5 mrem/h sauf à proximité du blindage du faisceau k 17 (5 mrem/h). Dans le hall nord, le débit de dose ne dépasse 2,5 mrem/h qu'au voisinage de la zone de stockage du matériel radioactif (4,4 mrem/h). Au Linac nette augmentation du débit de dose (10 et 16 mrem/h au niveau des portes d'accès au tunnel de l'accélérateur linéaire) pouvant être causée par des pertes de faisceau dans la région de l'inflexteur.
5	18.2 au 2.3	Mesures de radiations dans le hall sud (faisceau k 17)	Les améliorations successives apportées au blindage entre l'anneau PS et la zone du faisceau k 17 réduisirent le débit de dose dans cette région d'un facteur 2,7, puis à nouveau 3,3.
7	9.3	Mesures de radiations dans l'extension du hall sud (Linac expérimental)	Au rez-de-chaussé, débit de dose maximal mesuré: 2,6 mrem/h; au 1 ^{er} étage: 1 à 6 mrem/h d'ambiance (10 à 20 mrem/h au contact de la cavité d'accélération). Ces locaux ne sont toutefois qu'exceptionnellement occupés par du personnel.
8	11.3	Mesures de radiations dans le hall est (faisceau e9)	Situation satisfaisante dans les zones occupées par les expérimentateurs, mais le toit du blindage comporte quelques points faibles (zones des cibles p7-p8 et de l'aimant MNP 35/2).
10	16.3	Mesures de radiations dans le hall est (faisceau e9)	Mesures effectuées dans le tunnel du faisceau p8, bloc d'arrêt de faisceau en place, débit de dose maximal mesuré: 100 mrem/h au niveau du trou de passage de la chambre à vide. Le blindage du faisceau e9, au-dessus de l'aimant à septum MNP 35/2 reste insuffisant.

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
11	21.3	Mesures de radiations dans le hall est (faisceau e9)	Situation satisfaisante dans les zones de séjour des expérimentateurs.
12	28.3	Mesures de radiations dans le hall est, sur la passerelle au-dessus du faisceau p8	Débits de dose compris entre 3 et 9 mrem/h (pas d'influence sensible du mode de fonctionnement du faisceau p8).
13	14 et 17.4	Mesures de radiations dans les halls sud, nord et au Linac	Débit de dose inférieur à 2 mrem/h dans le hall sud, ainsi que dans le hall nord (sauf au voisinage immédiat du blindage avec le tunnel de l'anneau, où il atteint 3 mrem/h). Le hall du Linac reste zone de restriction: environ 5 mrem/h au niveau du tableau de contrôle.
14	18.4	Mesures de radiations dans le hall sud-est (faisceau ml2)	Par suite d'un blindage incomplet lors du démarrage du faisceau ml2, des fuites importantes de rayonnement furent constatées dans le hall sud-est et en son voisinage. Après renforcement du blindage la situation redevint normale (seule la partie nord-ouest du hall reste zone de restriction: une vingtaine de mrem/h près du mur du hall).
15	avril	Mesures de l'activité induite, après divers essais d'injection dans le tunnel entre le Linac et le SI	La radioactivité induite dans les éléments de la ligne d'injection n'est importante que pendant les premières heures suivant les tests.
16	15 au 18.3	Mesures de radiations dans le hall est (faisceau e9)	Le débit de dose a diminué de moitié environ dans la zone du faisceau p8, après renforcement du blindage.
17	13 et 14.6	Mesures de radiations dans les halls nord, sud, au Linac et dans le bâtiment centre anneau	Débits de dose mesurés partout inférieurs à 2 mrem/h sauf dans le hall du Linac (maximum: 11,5 mrem/h au niveau de la porte d'accès au tunnel de l'accélérateur linéaire).
19	20.6	Mesures de radiations dans le hall est (faisceau u5)	Accès au tunnel du faisceau e6 interdit (40 à 70 mrem/h dans sa partie amont).

B. PS à l'arrêt

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
3	février	Mesures de radioactivité et contrôle du personnel dans les zones sud, nord et anneau, pendant l'arrêt annuel (23.12.71 au 16.2.72)	Dose globale reçue par le personnel amené à travailler dans l'anneau durant l'arrêt: 32 rems environ, répartis entre 130 personnes différentes (6 doses individuelles supérieures à 700 mrems, la plus élevée étant de 920 mrems).
9	24.3	Mesures de radioactivité et contrôle du personnel dans la zone est durant l'arrêt annuel.	Débits de dose élevés à proximité de certains éléments du complexe e9 (100 rad/h au contact du blindage en fer placé devant Q609, après une dizaine de jours de refroidissement). Pas de contamination importante de surface (sauf sur le barillet des cibles p4-p5: environ 3000 pCi/cm ²). Dose totale reçue pendant l'arrêt, par 57 personnes différentes: 13 rems environ (dose individuelle la plus élevée: 1120 mrems pour la durée totale de l'arrêt).

C. Rapports spéciaux

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
6	7.3	Mesure de la radioactivité du liquide de nettoyage de tubes en cuivre du circuit de refroidissement d'aimants du PS	Dans l'eau déminéralisée du 1 ^{er} rinçage: activité non décelable; dans le bain H ₂ O + HCl: traces de ⁷ Be (2,6 pCi/cm ³), ⁵⁴ Mn (1 pCi/cm ³), ⁵⁷ Co (1,4 pCi/cm ³), ⁶⁰ Co (0,9 pCi/cm ³).
18	juin	Compilation des résultats de contrôles de routine effectués dans les halls nord, sud et au Linac, depuis 1969	Les halls nord, sud et du Linac ont été divisés en 40 zones et l'on donne pour chacune d'elles le débit de dose moyen, le rapport des doses gamma et neutron, le facteur de qualité du rayonnement, valeurs calculées à partir de tous les résultats des mesures effectuées dans ces zones depuis 1969. Le débit de dose moyen ne dépasse 2,5 mrem/h que dans le hall du Linac.

Liste des rapports sur les mesures de routine effectuées au SC
du 1^{er} janvier au 30 juin 1972

A. SC en fonctionnement

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
802	5.1	Mesures de radiations salle des neutrons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 0,5 mrem/h.
804	25.1	Mesures de radiations salle des neutrons	Débit de dose légèrement supérieur à 2,5 mrem/h près du canal 70 MeV (maximum mesuré: 12 mrem/h au niveau de la porte d'accès à la zone de ce faisceau.
806	7.2	Mesures de radiations salle des neutrons	Débit de dose inférieur à 2,5 mrem/h dans toutes les zones d'accès possible.
809	29.2	Mesures de radiations salle des neutrons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 2 mrem/h.
811	7.3	Mesures de radiations salle des neutrons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 0,5 mrem/h.
814	22.3	Mesures de radiations salle des neutrons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 1 mrem/h.
815	27.3	Mesures de radiations salle des neutrons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 1 mrem/h.
816	27.3	Mesures de radiations salle des protons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 1 mrem/h.
818	18.4	Mesures de radiations salle des neutrons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 0,5 mrem/h.
820	27.4	Mesures de radiations salle des neutrons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 0,5 mrem/h.
822	12.5	Mesures de radiations salle des neutrons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 2 mrem/h.
827	12.6	Mesures de radiations salle des neutrons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 2,5 mrem/h.
829	26.6	Mesures de radiations salle des protons	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 0,1 mrem/h.
831	30.6	Mesures de radiations salle ER 7	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 1 mrem/h.

1
4
1

B. SC à l'arrêt

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
801	3.1	Mesures de routine de l'activité de l'air, de la contamination des surfaces, des débits de dose dans le hall SC, durant les arrêts pour travaux d'entretien. Relevé des doses de rayonnement reçues par le personnel.	
803	19.1		
805	2.2		
807	16.2		
810	1.3		
813	15.3		
819	20.4		
821	3.5		
823	17.5		
826	31.5		
828	14.6		
830	29.6		
817	17.4	Contrôles de radioprotection effectués pendant l'arrêt annuel du SC (du 30.3 au 12.4.1972)	Courbes de décroissance de l'activité induite mesurée en 7 points de référence. Mesure de la contamination de surface dans le hall et dans la chambre à vide. Relevé des doses reçues par le personnel (20 rems environ pour 62 personnes concernées).

C. Rapports spéciaux

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
812	10.3	Mesure de l'activité de l'air du hall SC	Le fonctionnement avec un faisceau sorti n'augmente pas sensiblement la radioactivité atmosphérique, par rapport au fonctionnement avec une cible interne. Radioactivité mesurée au niveau de la cheminée de ventilation: 1 à 2 pCi/cm ³ .
825	26.5	Mesures dans la salle des protons pendant une période de développement technique	Mesures destinées à obtenir des renseignements sur le comportement du faisceau et le débit de dose existant dans une zone expérimentale de la salle des protons, pour des conditions particulières de fonctionnement (cible de cuivre de 1 cm, placée sur le trajet du faisceau sorti).

D. Isolde

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
808	17.2	Mesures de radiations dans la salle expérimentale UR 8	Débits de dose inférieur à 2,5 mrem/h dans toutes les zones de séjour du personnel. Pas de contamination anormale de surface décelée.
824	24.5	Mesures de radiations dans la salle expérimentale UR 8	Débits de dose mesurés tous inférieurs à 2,5 mrem/h (sauf au voisinage de la pompe a vide du séparateur: 4 mrem/h mesurés). Débits de dose à la surface des rubans collecteurs d'ions: environ 100 rad/h.

Liste des rapports de mesures effectuées aux ISR

du 1^{er} janvier au 30 juin 1972

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
39	10.1	Mesures de radiations pendant et après les périodes de marche 131 à 136	Pendant le fonctionnement la situation est restée normale près des emplacements de contrôle (seules quelques brèves augmentations d'intensité sont parfois constatées). L'activation de l'air à l'intérieur des anneaux reste faible et n'est mesurable que près des blocs d'arrêt lors de la destruction du faisceau sur ces blocs. Les points chauds localisés sur les éléments des anneaux, après l'arrêt, présentent la configuration habituelle.
40	19.1	Système de détecteurs contrôlant l'activité induite dans les anneaux de stockage	Résultats de l'étalonnage de 66 de ces détecteurs.
41	février	Système de détecteurs contrôlant l'activité induite dans les anneaux de stockage	Détermination approchée du facteur de conversion de 84 nouveaux détecteurs mis en place dans le tunnel principal. Projet d'emplacement pour 22 détecteurs supplémentaires à installer dans les tunnels de transfert.
42	23.2	Mesures de radiations pendant la période d'arrêt des ISR	Seul le tunnel principal est resté zone de restriction pendant toute la durée de l'arrêt. Les doses individuelles reçues par le personnel sont restées faibles (maximum: 100 mrems).
43	10.3	Mesures de radiations pendant et après les périodes de marche 137 à 143	Amélioration de la situation en face de D 101. Aux autres points de mesure, le débit de dose moyen reste < 2,5 mrem/h. Débit de dose mesuré au-dessus de l'anneau: < 0,2 mrem/h. Activité induite: les "points chauds" sont localisés au voisinage des blocs d'arrêt (une valeur anormale de 100 mrem/h, à 40 cm de la chambre à vide, constatée le 24.2 près des aimants 650 et 407).

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
44	9.3	Mesures de radiations derrière le blindage de séparation entre le tunnel de transfert et l'anneau du PS	Le fonctionnement du PS n'entraîne aucune restriction d'accès au tunnel de transfert (débits de dose mesurés tous < 1 mrem/h).
45	16.3	Surveillance des travaux effectués sur la chambre à vide, près de l'intersection 6	Débit de dose très élevé, quelques heures après l'arrêt, sur l'élément de chambre à vide détérioré et à remplacer. Après refroidissement, le changement s'est effectué sans contamination ni dose importante pour le personnel.
46	6.4	Mesures de radiations pendant et après les périodes de marche 144 à 155	Débit de dose exceptionnellement élevé (140 mrem/h) mais de courte durée, constaté dans le hall I 1 en face de D 101 et dû à des pertes anormales de faisceau dans la région de l'aimant 117. Dans les tunnels de transfert débit de dose à 40 cm de la chambre à vide $< 0,7$ mrem/h près de l'aimant HB 431.
47	27.4	Mesures de radiations durant les essais d'éjection dans le tunnel TT 5.	Nécessité, pendant l'éjection, d'interdire l'accès dans les tunnels TP 1 A et TT 5/E 3. Nette augmentation de débit de dose ambiant sur le site, au voisinage de TT 5, pendant ces essais.
48	10.5	Mesures de radiations pendant et après les période de marche 146 à 168	Pas de limitation d'accès au tunnel TT 2 A pendant le fonctionnement. Légère augmentation de l'activité induite dans les tunnels de transfert.
49	11.5	Mesures de radiations durant les essais d'éjection dans le tunnel TT 5	Pendant ces essais, il est nécessaire de classer comme zone contrôlée une partie du hall E 3, et d'interdire l'accès au-dessus du blindage du début de la ligne de faisceau dans ce hall.
50	22.5	Mesures de radiations dans les halls E 3 et E 1 (près des faisceaux e 11 et e 12).	Pendant les périodes de réglage, des débits de dose élevés furent mesurés en certains points du blindage, notamment sur le toit du tunnel (jusqu'à plusieurs centaines de mrem/h). Par suite de l'activation importante de certains éléments de la ligne de transfert, la zone du tunnel devra rapidement être classée zone de restriction.

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
51	3.6	Mesures de radiations pendant l'éjection du faisceau e 11 dans le hall ouest	Ces essais ont fait apparaître certaines insuffisances du blindage (zone de la cible notamment). Débit de dose moyen, pendant la durée de l'expérience, mesuré sur le site par la station "Les Tattes": 160 μ rem/h. Le tunnel d'éjection devient zone de restriction.
52	9.6	Mesures de radiations pendant et après les périodes de marche 169 à 181	Les débits de dose sont restés peu élevés dans les halls d'expérience. Augmentation de l'activité induite en certaines zones des tunnels de transfert (120 mrem/h à 40 cm de ST 5 dans le tunnel TT 2 A).
53	12.6	Mesures de radiations pendant l'éjection du faisceau e 11 dans le hall ouest du 8 au 12.6	Situation satisfaisante dans le hall sauf au niveau de la cible où des renforcements du blindage seront nécessaires.
54	26.6	Mesures de radiations pendant l'éjection du faisceau e 11 dans le hall ouest, du 23 au 26.6	Les débits de dose existant près du blindage du faisceau varient beaucoup selon les réglages effectués sur les éléments de transfert de ce faisceau, mais ils deviennent acceptables lors des périodes de fonctionnement stable. Activité induite élevée en aval de la cible.

Rapports Site

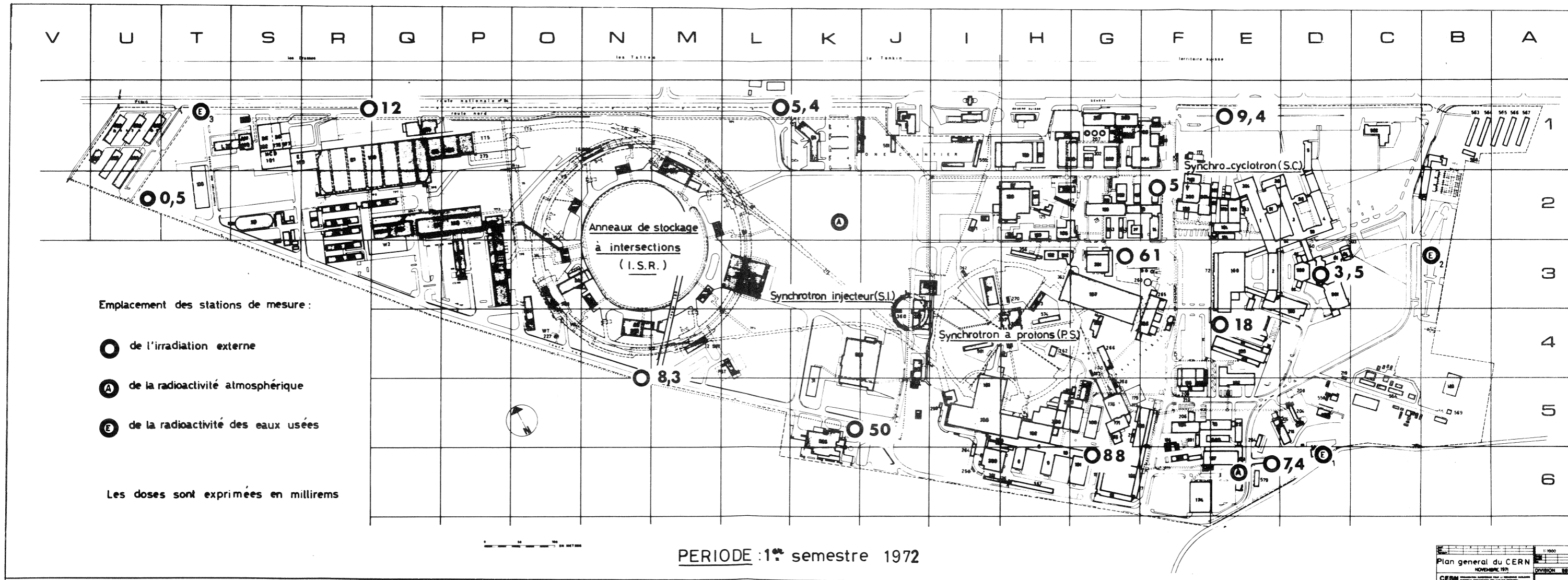
a) Surveillance de l'irradiation

<u>Rapport No.</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>	<u>Remarques</u>
377R	22.2	Relevé des doses enregistrées dans les stations fixes de contrôle sur le site pendant le mois de janvier 1972	L'arrêt annuel du PS a permis de contrôler le bon fonctionnement de la plupart des appareils des stations, de vérifier leur étalonnage et de déterminer leur bruit de fond.
378R	14.3	Relevé des doses enregistrées dans les stations fixes de contrôle sur le site pendant le mois de février 1972	Le redémarrage du PS, utilisant les cibles 1 et 8, est très sensible sur les doses enregistrées, en particulier pour les stations "Mont Citron" et "Atelier Ouest".
379	20.4	Relevé des doses enregistrées dans les stations fixes de contrôle sur le site pendant le mois de mars 1972	Les niveaux mesurés sur l'ensemble du site sont restés relativement bas. Mise en place, à titre expérimental, d'une nouvelle station, près du hall ouest.
380R	10.5	Relevé des doses enregistrées dans les stations fixes de contrôle sur le site pendant le mois d'avril 1972	Doses plus élevées que la normale enregistrées par les stations proches du neutrino lors du fonctionnement de l'éjecteur 74 vers le hall sud-est (suite à une insuffisance de blindage du faisceau m 12). Débit de dose dans le bâtiment 513 du même ordre de grandeur qu'à la station "Mont Citron".
381R	12.6	Relevé des doses enregistrées dans les stations fixes de contrôle sur le site pendant le mois de mai 1972	L'influence des tests d'éjection dans TT 5 et dans le hall ouest sur les niveaux d'irradiation sur le site est restée très faible.
382R	19.7	Relevé des doses enregistrées dans les stations fixes de contrôle sur le site pendant le mois de juin 1972	La nouvelle station "Hall ouest" entre en service normal. Un manque d'appareils de rechange se fait sentir lors de pannes survenant aux appareils en service dans les stations.
384R	14.8	Situation des sources radioactives au CERN à la fin de juillet 1972	Légère diminution du nombre total de sources présentes au CERN (694 au 31.7.72). Treize sources n'ont pu être localisées par leur détenteur à la suite de ce contrôle général.

b) Surveillance de la contamination de l'air et des eaux de rejet

Note technique du 17.10.1972: Résultats des mesures de la radioactivité atmosphérique sur le site CERN de janvier à septembre 1972.

Note technique du 4.9.1972: Résultats des mesures de la radioactivité des effluents liquides quittant le CERN, d'avril à septembre 1972.



V U T S R Q P O N M L K J I H G F E D C B A

Anneaux de stockage
à intersections
(I.S.R.)

Synchrotron injecteur (S.I.)

Synchrotron à protons (P.S.)

Synchro-cyclotron (S.C.)

0,5

12

5,4

9,4

61

3,5

8,3

50

88

18

7,4

1

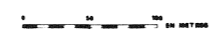
2

3

4

5

6



Plan general du CERN	1:1000
NOVEMBRE 1971	
CERN	DIVISION 80