Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 90 (1964)

Heft: 5

Artikel: Installation d'un laboratoire pour la manipulation des substances radio-actives

Autor: Lerch, A. / Lerch, G. / Lerch, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-66976

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

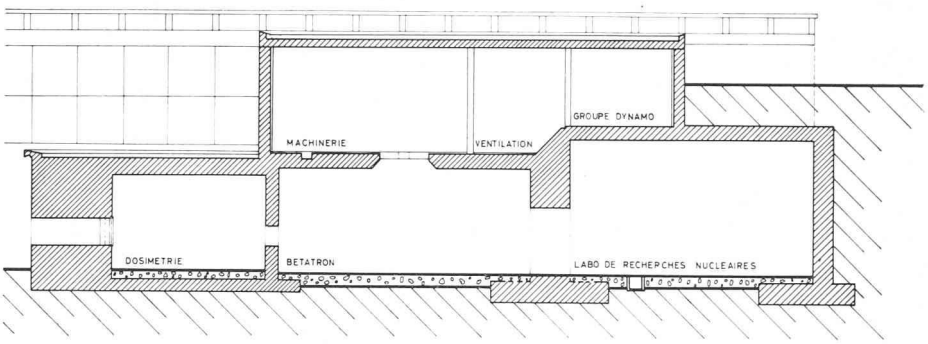


Fig. 1.
Coupe longitudinale.

des objets lourds (axes de machines, rotor, etc.). Pour ce local de recherches nucléaires, les protections vers l'extérieur seront assurées par des murs en blocs mobiles de béton de baryte. Ces murs seront disposés de telle manière que les radiations ne puissent traverser les zones occupées par les assistants du laboratoire.

Devant le bétatron se trouve le local de contrôle et de commande jouxtant un hall public et l'entrée dans le bétatron. Le local du technicien est relié avec le local de dosimétrie. C'est dans ce local qu'on préparera les malades avant de les faire pénétrer dans le local du bétatron.

Une salle d'examen et une chambre noire sont équipées pour le médecin, le laboratoire de physique est en contact direct avec le laboratoire de recherches et le local de contrôle.

Une porte donnant sur l'extérieur permettra d'introduire des objets lourds dans le laboratoire de recherches.

En plus des aménagements de gros œuvre, divers conditions et détails ont dû être réalisés. La porte du bétatron, par exemple, est une porte spéciale, lourde, remplie de plomb d'une épaisseur de 0,10 m. Elle est coulissante et actionnée par un moteur. La porte du local de dosimétrie, remplie de béton entre deux tôles, a une épaisseur de 0,30 m. L'ouverture de la dosimétrie est elle-même remplie de blocs mobiles en plomb. Il avait été prévu primitivement des ouvertures de contrôle avec glaces cristal et remplissage entre verres avec de l'eau distillée. Finalement, ces ouvertures ont été supprimées et remplacées par une installation de télévision avec caméra mobile placée en position près du patient, et un appareil de réception de contrôle placé dans le local de contrôle au-dessus du tableau de commande.

Pour éviter des accidents, lors de la manutention de l'appareil, toutes les portes et ouvertures sont verrouillées électriquement. L'appareil ne pourra être enclenché qu'après avoir constaté sur un tableau que toutes les issues sont verrouillées. Des lampes-témoins, en outre, signalent partout que l'appareil est en marche.

L'équipement est encore complété par une installation de conditionnement d'air, d'un système électrique pour l'appareil lui-même qui occupe un local situé immédiatement au-dessus du local d'irradiation.

La dalle sur le local du bétatron est spécialement renforcée pour supporter huit tonnes au point d'appui et recevoir un palan pour la révision des appareils. Toute cette installation est reliée directement au service de radiologie par un passage souterrain et un ascenseur monte-malades. Ce groupe de traitement sera relié plus tard à d'autres locaux prévus dans la partie sud-ouest de l'Hôpital.

INSTALLATION D'UN LABORATOIRE POUR LA MANIPULATION DE SUBSTANCES RADIO-ACTIVES

par A. LERCH [1], G. LERCH [1], P. LERCH [2] et J.-J. GOSTELY [2]

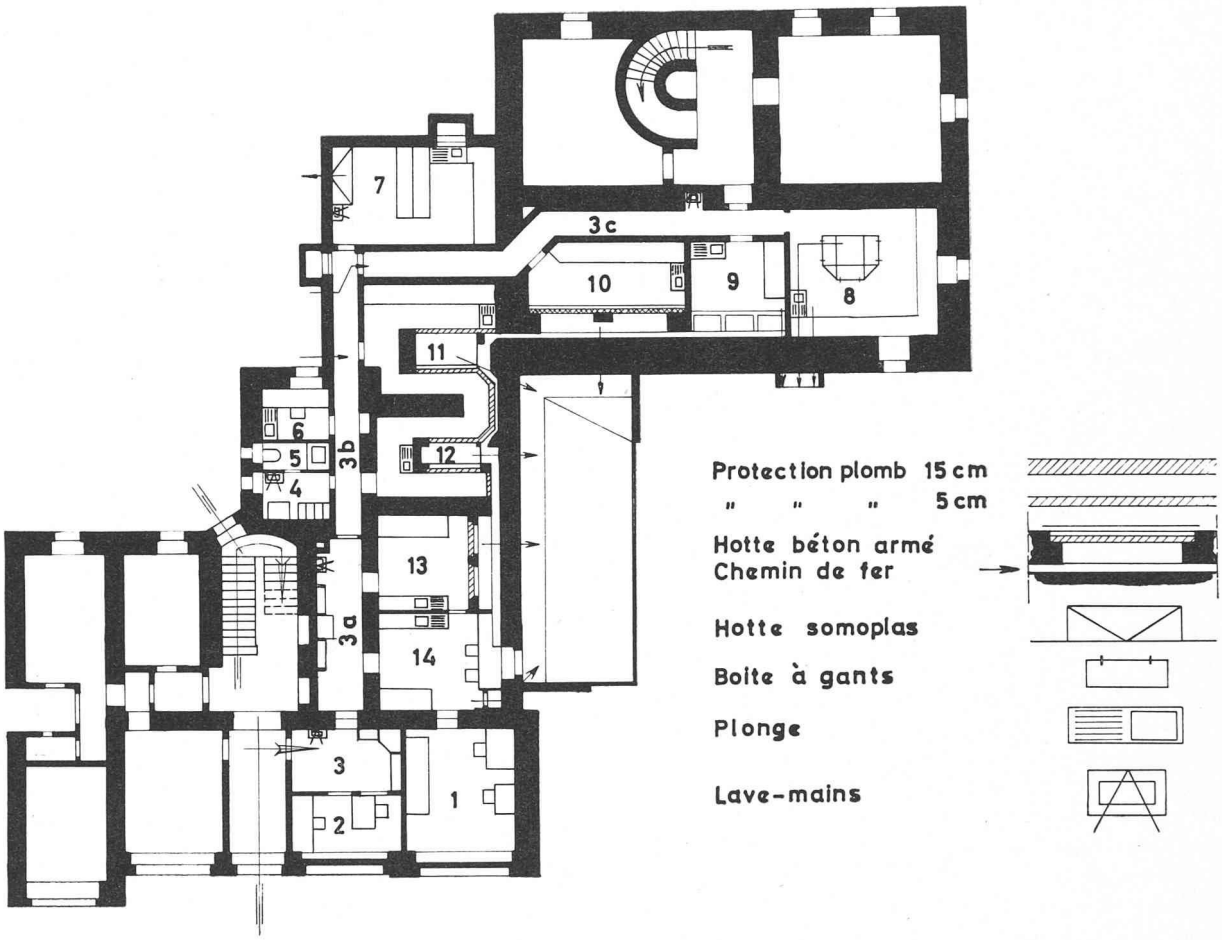
Introduction

Au programme des activités imparties à l'IRA [2], figure la distribution de substances radio-actives aux établissements hospitaliers et cabinets médicaux suisses. Cette activité doit permettre aux utilisateurs de trouver rapidement sur le marché intérieur des préparations bien dosées et administrables sans manipulation préalable.

Le danger causé par les fortes radio-activités manipulées imposait une séparation complète des locaux destinés à la distribution des radio-isotopes, du reste de l'IRA. L'installation de ces laboratoires spéciaux a nécessité une collaboration étroite entre architectes et physiciens.

En 1960, nos autorités cantonales ont décidé l'aménagement de la propriété de Saleina (av. César-Roux 29-33), aux fins d'y installer l'IRA et l'Institut de médecine légale. Dans une première étape, le numéro 29, ancien immeuble locatif de quatre étages sur rez-de-chaussée, a été transformé pour abriter les deux instituts et l'appartement du concierge. Il fut décidé d'attribuer le premier étage à l'Institut de médecine légale, une partie du deuxième étage à la conciergerie et le reste à l'IRA. Cette solution judicieuse a permis de séparer efficacement les laboratoires de recherches et de contrôle de

[1] Bureau d'architecture *A.* et *G. Lerch*, Lausanne.
[2] Institut de radiophysique appliquée, Hôpital cantonal universitaire, Lausanne.



Plan du Service des radioéléments de l'Institut de radiophysique appliquée.

l'IRA, qui occupent les étages supérieurs du bâtiment, et les locaux de distribution des radio-isotopes (Service des Radio-éléments), qui sont installés au rez-de-chaussée. Par surcroît, la plupart de ces derniers locaux sont partiellement enterrés, avantage grâce auquel les écrans de protection ont pu être allégés.

Dans un but d'économie, l'installation de la distribution des radio-isotopes a été prévue en deux étapes, dont la première seule a été réalisée immédiatement. En effet, en 1960, plusieurs inconnues subsistaient quant aux normes de sécurité définitives à promulguer en Suisse et quant au développement quantitatif du Service des radio-éléments. Actuellement, la seconde étape est en voie de réalisation. Elle comprend la transformation de l'ancien immeuble locatif nº 31 et l'érection d'un corps de bâtiment intermédiaire, le reliant au nº 29. Les étages supérieurs sont attribués aux laboratoires de recherches de l'IRA, le premier étage à l'Institut de médecine légale, et le rez-de-chaussée au Service des radio-isotopes de l'IRA.

Enfin, il n'est pas inutile de mentionner que nos autorités législatives ont considéré l'installation de l'IRA comme relativement provisoire, pour une quinzaine d'années environ, et que les architectes en ont tenu compte. Il s'agissait à la fois d'équiper des locaux sans dépenses excessives, en permettant toutefois de travailler avec une sécurité suffisante. L'expérience acquise au cours de quelques lustres d'exploitation permettra de réaliser alors un complexe de laboratoires spécialement bien adapté.

1. Données générales

1.1 *Problèmes d'intercirculation*

Nous voulons tout d'abord commenter brièvement le plan général du laboratoire (fig. 1). Comme il est facile de l'imaginer, les problèmes d'intercirculation présentent ici une grande importance. Il faut bien distinguer quatre mouvements de personnes ou de matières, relativement indépendants :

1) circulation des personnes ;
2) circulation de l'air ;
3) mouvement des substances radio-actives ;
4) élimination des déchets radio-actifs.

Au sens de la nouvelle ordonnance en matière de protection contre les radiations, le laboratoire appartient à la classe B. Toutefois, les activités manipulées dans plusieurs des locaux autoriseraient à les placer en classe C : nous n'avons pas jugé opportun d'utiliser cette facilité, parce qu'elle rendrait les problèmes d'intercirculation très délicats, donc leur réalisation plus coûteuse, d'une part, et parce qu'elle interdirait toutes les adaptations que l'expérience pourrait peu à peu dicter, d'autre part. Inversement, quelques locaux seraient occasionnellement à placer en classe A ; pour des raisons similaires, nous les avons maintenus en classe B : lors de l'exécution des mesures de protection, une attention toute particulière sera prêtée afin de permettre d'obtenir l'autorisation d'un dépassement de l'activité maximum à manipuler dans certaines circonstances bien définies.

Le laboratoire se divise en quatre zones qui permettent de mieux échelonner les mesures de radio-protection :

I. Secrétariat, consigne et vestiaire extérieur.
II. Locaux destinés à l'exploitation normale (distribution normale).
III. Locaux prévus pour l'exploitation spéciale (synthèses radiochimiques).
IV. Locaux pour la manipulation de très hautes radio-activités (où la manipulation d'activités excédant celles de la classe B pourraient être exceptionnellement autorisées).

Pour des raisons d'économie, chaque secteur n'est pas indépendant et utilise des locaux des secteurs adjacents.

En fait, les dangers — surtout de contamination par la radio-activité — augmentent en passant de l'un à l'autre des secteurs. Les portes étanches qui séparent les secteurs ont avant tout pour but de départager les zones de ventilation d'une part, et d'entraver la propagation de la contamination d'autre part. Les travailleurs doivent obligatoirement les parcourir dans l'ordre prévu, et se plier à leur entrée aux mesures de protection supplémentaires et à leur sortie aux contrôles prescrits. Dans les grandes lignes, les précautions prises sont les suivantes :

a) En passant de la zone I à la zone II, le personnel change sa blouse blanche normale en blouse bleue, ses souliers de ville contre des chaussures spéciales et enfile éventuellement une paire de gants chirurgicaux. En sens contraire, il doit enlever ses gants, sa blouse et ses chaussures spéciales, puis se laver les mains nues, enfin contrôler l'absence d'activité du visage, des mains et des pieds.

b) En passant de la zone II à la zone III, le personnel devra, dans certains cas, changer de gants et troquer sa blouse bleue contre une combinaison de travail : ainsi notamment toutes les fois que les risques de contamination sont élevés. En sens inverse, après avoir déposé sa combinaison de travail, il doit contrôler l'absence d'activité de ses vêtements, de la tête et des mains. Lorsque l'activité trouvée est trop élevée, il doit se doucher. Ses vêtements de travail seront lavés sur place.

c) Pour passer de la zone IV à la zone III, le personnel n'a pas d'autres précautions à prendre que celle de se laver soigneusement les mains.

d) La sortie directe de la zone IV ne sert que pour le départ des déchets, qui sont reçus par une personne se tenant à l'extérieur. Elle pourrait être utilisée comme sortie de secours en cas d'extrême urgence.

Dans chacune des zones, la ventilation s'opère des locaux les moins contaminés (vestiaires, laboratoires de mesure, de préparation ou de décontamination) aux salles de manipulation, et plus particulièrement aux cellules de manipulation elles-mêmes (hottes ou boîtes à gants).

En principe, le matériel de travail reste dans la zone à laquelle il est attribué. Les transferts ne sont autorisés qu'après décontamination et contrôle. Les produits radioactifs ouverts sont exclusivement acheminés par le transporteur interne, de hotte en hotte. Seules les substances radioactives en récipients hermétiquement fermés peuvent suivre le chemin des personnes.

1.2 *Description des activités par zone*

Zone I. — C'est l'antichambre du laboratoire de distribution des radio-isotopes ; il comprend :

Local 2 : Secrétariat.
Local 3 : Vestiaire extérieur et consigne.

En principe, il ne devrait pas pouvoir être contaminé et seul, le passage des envois de substances radio-actives y provoque une irradiation externe temporaire. Des personnes étrangères au service des radio-éléments peuvent y entrer sans avoir à prendre des mesures de précaution spéciales. Les employés qui y pénètrent venant de l'intérieur du service doivent s'être assurés de leur complète décontamination.

Zone II. Elle sert à l'exploitation courante de la distribution des radio-isotopes, et comprend :

Local 1 : Laboratoire de radiométrie.
Local 3a : Vestibule et vestiaire intérieur.
Local 13 : Laboratoire de préparations radio-actives.
Local 14 : Laboratoire de préparation des envois.

C'est dans le local 13 qu'arrivent et sont ouverts les colis de produits radio-actifs en provenance des réacteurs nucléaires, c'est là aussi que sont préparées les doses radio-actives pour usage médical, plus particulièrement dans la hotte. Les contrôles qualitatifs et quantitatifs des échantillons prélevés lors des manipulations sont effectués au local 1, équipé de compteurs de Geiger-Müller, compteur pour mesures absolues, et balance analytique. Enfin, la stérilisation des doses, le contrôle du rayonnement sortant des flacons et la préparation des envois se font dans le local 14 ; la décontamination des instruments de laboratoire et le service de parc du matériel d'emballage et de transfert se font aussi au local 14. La décontamination des personnes et leur contrôle ont lieu au local 3a.

Zone III. — Elle est destinée aux manipulations plus spéciales, telles que la préparation de radio-éléments de vie courte par filiation à partir de radio-isotopes de longue vie, ou la synthèse de combinaisons chimiques marquées par des radio-isotopes. Elle comprend :

Local 3b : Vestibule.
Local 4 : Vestiaire et laverie.
Local 5 : Douches et W.-C.
Local 6 : Atelier.
Local 7 : Laboratoire de chimie préparative.
Local 11 : Laboratoire de radiosynthèse.
Local 12 : Laboratoire de radiochimie.

Les travaux chimiques d'essais préliminaires (sans radio-activité), et ceux de préparation de substances prêtes à être marquées s'effectuent au local 7 ; les opérations de radiosynthèses ou de séparations radiochimiques ont lieu aux laboratoires 11 et 12, qui forment un tout. Les produits radio-actifs finis sont alors acheminés par le transporteur dans la zone II. La décontamination des instruments de laboratoire s'effectue au local 6, de même que les travaux d'agencement, d'entretien et de remise en état du matériel de manipulation ou de protection. La décontamination des personnes s'effectue dans le complexe 4-5. Le lavage des blouses et combinaisons de travail y a lieu également.

Zone IV. — Elle est prévue notamment pour certaines manipulations exceptionnelles, où le danger d'irradiation et de contamination est plus particulièrement élevé, et comprend :

Local 3c : Vestibule.
Local 10 : Laboratoire de préparations radioactives II.
Local 9 : Laboratoire des déchets radio-actifs.
Local 8 : Laboratoire des boîtes à gants.

Les opérations sur les substances radio-actives pulvérulentes ou volatiles, donc présentant le plus grand danger de contamination, ont lieu sous dépression continuelle et contrôlée dans les trois boîtes à gants qui équipent le local 8 ; les produits radio-actifs ne peuvent sortir de ces boîtes que dans des sachets imperméables, soit pour être rouverts dans une hotte, soit pour être envoyés à l'extérieur. Le travail avec de très fortes radio-activités a lieu dans la hotte du local 10. L'entreposage et le traitement des déchets radio-actifs est effectué au local 9 : c'est là qu'aboutissent tous les déchets radio-actifs des trois zones, véhiculés par le transporteur. La décontamination des instruments de laboratoire s'effectue aux locaux 8 ou 10, suivant le cas. Celle des personnes a lieu dans le vestibule 3c, ou dans le secteur précédent (locaux 4 et 5), s'il est nécessaire.

2. Installations pour limiter l'irradiation externe

2.1 *Protection contre le rayonnement* γ.

Pour les rayons γ de haute énergie, ($>$1MeV), comme ceux émis par le cobalt-60 ou le radium notamment, la nature du matériau de protection importe relativement peu : l'atténuation du rayonnement ne dépend sensiblement que de l'épaisseur massique (g/cm² ou kg/m²). Le béton bien compact (densité 2,3 à 2,4 g/cm³) a l'avantage d'être le moins onéreux : il présente l'ennui de prendre beaucoup de place. Nous l'avons utilisé pour toutes les installations fixes. Les parties mobiles ou démontables sont par contre exécutées en plomb d'épaisseur massique équivalente. Nous avons adopté des briques standard à chicanes d'épaisseur 5 cm et de surface 10 × 10 cm² ; le modèle de la Fonderie Neeser [1], à Morges, nous a donné toute satisfaction (prix, précision, fini) ; il s'agit de plomb à 3 % d'antimoine, bien plus dur que le plomb pur, et recouvert d'une couche de vernis aluminium.

Pour les rayons γ d'énergie moindre ($<$1MeV), comme ceux émis par l'iode-131 ou l'or-198, les matériaux lourds comme le plomb protègent mieux — à égalité d'épaisseur massique — que les matériaux légers comme le béton. Pour les installations fixes, nous avons utilisé le principe précédent : il faut noter alors que c'est l'épaisseur du béton qui détermine l'efficacité des écrans : les parties en plomb protégeant en excès. En outre des installations mobiles, pouvant être au besoin montées en n'importe quel point du laboratoire, ont été construites exclusivement en plomb, à l'aide de plaques de 2 cm d'épaisseur principalement. Contrairement aux installations fixes, ces dispositifs mobiles ne protègent pas la tête, ni les mains et avant-bras des opérateurs. Elles présentent cependant de grands avantages pour la manipulation des petites quantités de radio-éléments émetteurs de rayons γ de faible énergie : les manipulations sont effectuées directement avec les mains gantées et les opérations gagnent en rapidité et en précision.

Le tableau ci-dessous résume les tolérances pour la manipulation de quelques radio-éléments courants derrière écrans. Elles sont calculées pour une durée de travail de quarante-cinq heures par semaine et peuvent être augmentées proportionnellement à l'inverse du temps.

Epaiss. de l'écran	2 cm plomb	25 cm béton	5 cm plomb	50 cm béton	15 cm plomb	75 cm béton
Distance minimum	30 cm	50 cm	30 cm	75 cm	40 cm	1 m
Cobalt-60	0,4 mC	4,0 mC	2,2 mC	150 mC	1,2 C	4,5 C
Radium	0,9 mC	7,5 mC	4,5 mC	220 mC	0,7 C	4,5 C
Caesium-137 . . .	5,5 mC	32 mC	150 mC	2,3 C	—	—
Irridium-182 . . .	15 mC	42 mC	750 mC	5,5 C	—	—
Iode-131	40 mC	100 mC	1,0 C	12 C	—	—
Or-198	60 mC	110 mC	1,9 C	20 C	—	—

Les installations de radioprotection fixes sont disposées comme des hottes de laboratoire, afin d'assurer également la protection contre la contamination. Le laboratoire de distribution comprend quatre hottes, dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-après.

Salle	Dimensions	Accès	Epaisseur écran de plomb	Epaisseur écrans de béton	Hublots de verre au plomb	Manipulateurs à rotule		micropompes
						courants	à rotation	
13	3,2 × 0,9 m²	1 côté	5 cm	25 cm	4	10	1	4
12	2,5 × 1,0 m²	2 côtés	5 cm	25 cm	5	6	1	2
11	3,2 × 1,3 m²	2 côtés	5 cm	50 cm	5	8	1	2
10	4,0 × 1,2 m²	1 côté	15 cm	75 cm	4	8	1	2

Les hublots de verre au plomb ont été construits par la Société Saint-Gobain Nucléaire (France) ; ils occupent la place de quatre briques de plomb normales ; le pavé de verre au plomb a une densité de 6,2, son épaisseur est 10 cm et sa surface 12 × 12 cm² ; il est entouré de plomb sur toute son épaisseur, afin d'assurer une équivalence de 5 cm de plomb dans toutes les directions. Dans le cas de l'écran de 15 cm de plomb, le pavé de verre au plomb a une épaisseur de 30 cm et une surface de 15 × 15 cm².

Les manipulateurs à rotule ont été commandés à la Société française F.C.R. ; la rotule est enchâssée dans une brique occupant la place d'une brique normale. La longueur des tiges de manipulateurs varie : 40 cm, 60 cm, 80 cm, 1 m et 1,20 m suivant les fonctions. Divers types de mâchoires les équipent qui sont en attente sur des râteliers ad hoc et peuvent être fixées ou détachées à distance. Parmi les mâchoires spéciales, citons des cisailles, des ouvre-flacons. Enfin, certains manipulateurs comprennent un mécanisme supplémentaire permettant la rotation continue de la mâchoire: ainsi pour dévisser ou revisser les couvercles des flacons.

Certaines micropompes ont été construites sur place d'après nos propres plans et permettent le prélèvement à distance de volumes précis de liquide. D'autres sont fournies par la Société Metrohm, à Hérisau (Burettes

[1] Représentant : W. W. Fischer, ingénieur, Appareils scientifiques Morges.

automatiques télécommandées). Pour introduire dans les hottes instruments et matériel à manipuler, des passes en plomb occupant la place de quatre briques normales sont montés dans les parois de plomb.

Le transport du matériel et plus particulièrement des substances radio-actives à l'intérieur des hottes et surtout d'une hotte à l'autre est assuré par un chemin de fer de notre construction. Il relie successivement le laboratoire des déchets, la hotte du laboratoire 10, qu'il traverse dans toute sa longueur, les hottes des laboratoires 11 et 12, qu'il touche tangentiellement, la hotte du laboratoire 13, qu'il parcourt dans toute sa longueur, et enfin le quai de déchargement du laboratoire 14. Le wagon automoteur se déplace sur quatre files de rails parallèles ; isolées deux à deux, elles servent également à assurer l'aller et le retour du courant électrique de traction ; ce réseau est alimenté en courant continu sous une tension de 24 volts. Le fonctionnement est automatique, avec des stations d'arrêts fixes, et rappelle celui d'un ascenseur ordinaire ; certains réglages permettent cependant de l'adapter momentanément à des exigences plus spéciales. Une partie des pièces utilisées pour la construction de ce transporteur provient du matériel commercial de construction de chemins de fer miniatures.

Les hottes des laboratoires 10 et 14 comprennent des installations de stockage de produits radio-actifs noyées dans le béton de leur socle. Il s'agit de trous verticaux aux parois lisses obtenus en noyant dans le béton des tubes sans soudure d'acier zingué. De petits ascenseurs de notre construction permettent de descendre au fond de ces trous les bouteilles de solutions radio-actives à stocker ; la commande en est électrique et entièrement automatique. La hotte du laboratoire 10 contient six ascenseurs de stockage pour flacons de 8 cm de diamètre maximum et celle du laboratoire 14, six pour flacons jusqu'à 4 cm de diamètre.

2.2 *Protection contre le rayonnement* β

La manipulation des radio-isotopes exclusivement émetteurs de radiation β, comme le phosphore-32, le strontium-90, le calcium-45, le carbone-14 notamment, n'exige que des écrans de protection de très faible épaisseur. Pour l'atténuation du rayonnement β, seule l'épaisseur massique de l'écran importe et la nature du matériau utilisé est indifférente. Nous avons utilisé surtout l'aluminium et le bois, ainsi que le plexiglas pour les fenêtres. Les installations n'ont qu'un faible poids et sont essentiellement mobiles. Toutes les opérations sont effectuées directement, sans manipulateurs, mais avec les mains gantées ; ainsi, outre le danger de contamination diminué, les gants assurent une légère atténuation du rayonnement. Lorsque les activités β sont très élevées, les hottes prévues pour la manipulation des émetteurs γ sont alors utilisées, avec leurs manipulateurs à rotule notamment.

2.3 *Contrôle de l'irradiation externe*

Chaque travailleur de l'IRA porte en permanence un film photographique dosimétrique, sensible aux rayons γ et aux rayons β d'énergie supérieure à 0,2 MeV (émulsion Ilford PM 1). Ces films sont développés tous les mois.

En plus, pour le contrôle immédiat, les employés œuvrant au Service des radio-éléments reçoivent deux chambres d'ionisation de poche qu'ils portent pendant toute la durée de leur travail dans ce laboratoire. Il s'agit de chambres d'ionisation doubles à lecture indirecte construites par la Physikalisch-Technische Werkstätten Dr. Pychlau KG, à Freiburg-in-Brisgau, en Allemagne. A la sortie du laboratoire, leur charge est mesurée sur un lecteur-chargeur Condiognom construit par la même firme. Chaque chambre double peut recevoir jusqu'à 100 mr (grande cavité) et 1000 mr (petite cavité), la sensibilité étant meilleure que 5 mr.

Par ailleurs un appareil portable à grande chambre d'ionisation (1 litre sous 6 atmosphères) du type cutie-pie, construit par Jordan Electronics, California, USA, du type AGB/10 KB/SR, permet de contrôler à chaque instant le niveau de radiations en tout endroit des laboratoires.

3. Installations pour limiter la contamination [1]

3.1 *Sols, parois, portes et plafonds (gros œuvre)*

Dans leur état primitif, les locaux comportaient des sols en plancher ou carrelage, des portes et encadrements abondamment moulurés, plusieurs conduites d'eau ou d'électricité apparentes, toutes choses incompatibles avec les nouvelles normes de sécurité introduites par l'ordonnance fédérale, parce qu'elles rendent délicates ou même impossibles les opérations de décontamination.

Les sols existants sont protégés par un revêtement plastique synthétique sans joints à base de chlorure de polyvinyle (Sucoflor, par exemple). Les joints sont soudés et non simplement collés, afin d'assurer une étanchéité complète. Les plinthes sont en matière synthétique assortie avec un profil très simple sans angle, et soudées au revêtement plastique du sol ; elles sont collées avec soin contre les murs en évitant toute solution de continuité. Les murs et les plafonds sont peints également avec un vernis résistant et dur (Desmophen et Desmodur par exemple). Les embrasures et faux-cadres des portes sont supprimés dans la mesure du possible. Les portes elles-mêmes sont changées, ou plaquées de pavatex dur pour obtenir des surfaces planes ; elles sont ensuite peintes comme les parois. Enfin, partout où des fentes nouvelles pourraient apparaître, une toile synthétique est collée, puis peinte.

Toutes les portes sont munies d'un ferme-porte automatique ; les poignées sont prolongées et orientées de telle sorte qu'elles puissent être manœuvrées à l'aide des coudes.

3.2 *Revêtement des places de travail, hottes, boîtes à gants et installations sanitaires (aménagements)*

Deux types de revêtement sont utilisés. A proximité de la plupart des éviers et partout où les risques de contamination sont élevés, les places de travail sont recouvertes d'acier inoxydable ; celui-ci forme plinthe contre les parois auxquelles s'appuient les tables ; il recouvre aussi la tranche des tables en faisant goutte pendante. Les joints sont colmatés à l'Araldite (CIBA).

[1] Lors de l'établissement du projet, nous avons eu le privilège de la collaboration du Dr *G. Wagner* et du Dr *W. Rottenberg*, de la Section de radioprotection du Service fédéral de l'hygiène publique, à Berne.

Les autres surfaces de travail sont recouvertes d'une résine synthétique dure, résistante aux acides, aux alcalis, aux solvants et à la chaleur : le textolite a été choisi. La tranche des tables est également recouverte de cette matière, qui est posée en goutte pendante. Les joints sont colmatés à l'araldite.

Les éviers des laboratoires sont constitués par des timbres d'office en acier inoxydable ; la robinetterie est normale, émaillée ; les syphons sont en matière synthétique et peuvent être démontés.

Les lave-mains pour la décontamination des personnes sont nettement séparés des éviers ; ils sont en porcelaine et comportent une robinetterie spéciale, à manœuvrer à l'aide des coudes afin d'éviter les transferts de contamination. Ces appareils sanitaires ne sont pas placés dans les laboratoires, mais dans leur couloir d'accès ou au vestiaire 4.

Les sols des hottes pour la manipulation des substances radio-actives derrière écran sont revêtus d'acier inoxydable ; ce matériau est relevé de 4 cm de tous les côtés, pour former un bac étanche. ; ces bacs sont donc faciles à décontaminer. Les parois et les plafonds des hottes sont peints avec un vernis dur à base de desmophen et de desmodur. Lors des manipulations où le risque de contamination est élevé, les parois sont en outre revêtues momentanément d'un vernis détachable après les opérations.

La hotte du laboratoire de chimie préparative est construite exclusivement en Somoplas : elle sert uniquement à la préparation de produits chimiques de départ, non radio-actifs, ou à exercer certaines manipulations avec des produits non radio-actifs. Elle a donc peu de chances d'être contaminée.

Les boîtes à gants qui occupent le laboratoire 8 servent à manipuler les substances radioactives pulvérulentes ou volatiles. Elles sont construites en résine synthétique dure et résistante, par la firme Saint Gobain Nucléaire à Courbevoie, en France ; la paroi frontale transparente est en polymétacrylate de méthyle ; toutes les parois sont assez épaisses pour absorber le rayonnement β : des parois complémentaires de plomb sont nécessaires pour la manipulation de fortes sources de rayonnement γ. Les ouvertures pour les gants sont du type généralement adopté, à double gorge, permettant le changement des gants en service avec rejet des gants contaminés à l'intérieur. Les boîtes à gants comportent toutes un bac amovible en acier inoxydable qui couvre toute la surface de leur fond ; leur équipement est encore complété par un sas d'entrée étanche et un dispositif de sortie avec emprisonnement direct des déchets dans un sac en chlorure de polyvinyle pouvant être obturé de manière étanche à l'aide d'une pince à mâchoires chauffantes ; il comprend enfin un thermomètre et un manomètre pour le contrôle de la dépression.

La surface des cuves de béton pour le dépôt des déchets radio-actifs liquides est traitée par un vernis résistant à base de desmophen et desmodur. Une vanne permet la vidange de ces cuves dans les égouts, lorsque la radio-activité est suffisamment diluée ou décrue. Dans chaque laboratoire, les déchets solides sont déposés dans des poubelles métalliques comprenant un panier amovible et un couvercle à ouverture par pédale. Les poubelles de grand format à installer au laboratoire 9 sont métalliques, avec dispositif d'ouverture commandé par le coude (en attendant l'installation du modèle officiel prévu dans l'ordonnance fédérale en matière de radioprotection).

3.3 Ventilation et filtration de l'air contaminé

Afin de tenir compte du caractère semi-provisoire et expérimental de nos installations, de même que pour des raisons d'ordre financier, nous avons recherché des solutions simples, comportant le minimum de canalisations ; nous savons qu'elles pourront être complétées ou modifiées à l'usage, d'après les résultats obtenus.

Les quatre zones du service sont nettement séparées et comportent chacune une prise d'air distincte, située du côté nord-ouest des bâtiments (zones III et IV) ou au sous-sol de l'immeuble n° 29 (zones I et II). Les prises d'air se font au travers d'un caisson dans lequel des corps de chauffe électriques réglables permettent de tempérer l'air en saison froide. Le mouvement de l'air est commandé par une ou plusieurs sorties, toutes équipées d'un ventilateur et d'un filtre. Exceptionnellement, l'air de la zone I (en principe non radioactive) est appelé dans le couloir, puis dans le laboratoire 13 de la zone II et éliminé par le ventilateur unique de cette zone. Le laboratoire de chimie préparative, (en principe également non radio-actif) a sa ventilation indépendante, assurée par les fenêtres ou par sa propre hotte (ventilateur courant, sans filtre). A ces exceptions près, l'air de ventilation parcourt chaque zone ou fraction de zone en traversant les locaux successivement, dans l'ordre croissant de la contamination. Des grilles obturables, placées dans les parois ou éventuellement aux portes, permettent de régler la circulation de l'air d'un local à l'autre. Enfin, toutes les sorties d'air ont lieu du côté sud-est des bâtiments, afin d'éviter un recyclage ; elles se situent dans les hottes des laboratoires 13 et 14 pour la zone II (deux sorties), dans les hottes des laboratoires 11 et 12 pour la zone III (2 sorties), dans la hotte du laboratoire 10, près des cuves à déchets au laboratoire 9, à l'angle du laboratoire 8 et au sortir des boîtes à gants de ce laboratoire pour la zone IV (quatre sorties).

Le ventilateur et l'installation de filtrage de chaque sortie sont situés à l'extérieur des bâtiments, dans des sauts-de-loup aménagés spécialement à cet effet. Le changement des filtres, et les réparations sont ainsi facilités ; le filtre est contenu dans un cadre tel que son transport puisse se faire sans contamination. L'espace entre jardin et façade dans lequel se trouvent les sorties d'air est barricadé de telle sorte qu'aucune personne ou animal ne puisse s'y rendre et toucher aux installations.

3.4 Contrôles de la contamination

La cassette à film dosimétrique que porte en permanence chaque travailleur de l'IRA est contrôlée tous les mois sur un passeur d'échantillons à compteur de Geiger-Müller. De faibles contaminations peuvent ainsi être repérées et provoquer les mesures de protection adéquates.

En outre, un détecteur de Geiger-Müller plat à large fenêtre mince est spécialement à disposition, à l'entrée du couloir de la zone II, qui permet aux employés de

contrôler la décontamination de leurs mains, leur visage et leurs pieds. Un instrument du même type, monté sur table roulante, permet le contrôle des installations et tables de travail dans les zones II, III et IV. Ces appareils sont construits à l'IRA ; un jeu d'écrans permet d'apprécier la nature du radio-isotope par l'absorption du rayonnement ; les indications de l'appareil sont optiques (cadran d'un instrument de mesure) et acoustiques (haut-parleur). Il est possible de les utiliser aussi bien pour le contrôle de la décontamination du matériel que pour celui des manipulations elles-mêmes ; ces instruments peuvent assurer un service continu, en liaison avec un enregistreur graphique (modèle Varian Ass. Co., USA).

SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

(Section S.I.A.)

Rapport d'activité 1963

Comme ses prédécesseurs, ce rapport, qui couvre la période allant du 1er janvier au 31 décembre 1963, relate les principales activités de notre société au cours de cet exercice et rappelle tout d'abord par qui elle est constituée.

1. Effectif

Nous avons eu le chagrin de perdre quatre membres : MM. *René Keller*, architecte ; *Adrien Paris*, ingénieur civil, membre d'honneur de la SIA ; *Ferdinand Rogivue*, ingénieur civil ; *Werner Tobler*, ingénieur mécanicien. Notre société conservera le meilleur souvenir de ces disparus.

Nous ont quittés, pour des raisons diverses, en 1963 :

M. Antoine Chenaux, ingénieur civil ; M. Willy Hubacher, ingénieur civil ; M. Maurice Roud, ingénieur civil ; M. Ernest Studer, ingénieur civil.

Nous avons enfin eu le plaisir d'accueillir 48 nouveaux membres :

Architectes : MM. Gilles Barbey, Lausanne ; Michael Baumer, Grandvaux ; Armindo Pereira Da Costa, Lausanne ; Christoph Lietz, Lausanne ; Sigfrido Pascucci, Lausanne ; Giovanni Battista Repetto, Vevey ; Giantito Ricci, Pully ; Mlle Irène Strebel, Pully ; MM. Philipp Anton Von Streng ; Cléo Strobino, Lausanne.

Ingénieurs civils : MM. Alexandre Bianchi, Payerne ; Jean-François Bieri, Grandvaux ; Jacques Bovey, Savigny ; François-Joseph Camperio, Lausanne ; José Campos, Viège ; Claude Caprez, Lausanne ; Jean-Pierre Carroz, Pully ; Pierre Chavannes, Lausanne ; Jean-Pierre Chossis, Lausanne ; Gérald-Raymond Coendoz, Lausanne ; François Dubois, Savigny ; Emmanuel Gavillet, Le Mont s/Lausanne ; Claude Gervaix, Prilly ; Emile Glardon, Pully ; Willy Kung, Lausanne ; Claude Marguerat, Lausanne ; Jean-René Montandon, Lausanne ; Louis Parietti, Lausanne ; Laszlo Revesz Lajos, Lausanne ; Rolf Spahn, Lausanne ; Edmond Sumi, Ollon.

Ingénieurs électriciens : MM. Erik Blumberg, Pully ; Jesus Martinez-Vez, Lausanne ; Louis-Edouard Perret, Aubonne ; Cyrus Yechouroun, Lausanne.

Ingénieurs mécaniciens : MM. Per W. Barkhuus, Pully ; Erwin Bielinski, Brent s/Clarens ; Louis Gay, Clarens ; Louis Mercier, Cheseaux s/Lausanne ; Arnold-Sylvestre Peissard, Lausanne ; Paul-Ernest Rossier, La Tour-de-Peilz ; Jacques Tolra, Yverdon.

Ingénieurs chimistes : MM. Georges Lytras, Lausanne ; Marc Odier, Lausanne.

Ingénieurs ruraux : MM. Jean-Pierre Baudet, Lausanne ; Joseph Kneip, Nyon.

Géomètre : M. Fritz Rudolf Beer, Prilly.

Voici, en conclusion, le tableau de l'effectif de la SVIA au 31 décembre 1963 :

	1961	1962	1963	Augmentations	Diminutions	+ / —
Architectes	150	162	171	10	1	+ 10
Ingénieurs civils	246	256	272	22	6	+ 16
Ingénieurs électriciens	60	61	65	4	—	+ 4
Ingénieurs mécaniciens	58	58	64	7	1	+ 6
Ingénieurs chimistes	10	9	11	2	—	+ 2
Ingénieurs ruraux	4	4	6	2	—	+ 2
Ingénieurs forestiers	8	8	8	—	—	—
Ingénieurs physiciens	4	6	6	—	—	—
Géomètres	6	6	7	1	—	+ 1
Géologues	1	1	1	—	—	—
	547	571	611	48	8	+ 40

L'on peut donc constater que si, en 1962, la SVIA a accueilli 39 nouveaux membres, ce nombre est monté à 48 en 1963. De plus l'effectif qui, compte tenu des départs, accusait une augmentation de 24 unités l'an passé, voit cette augmentation passer à 40 unités, soit 7 % environ. Ajoutons que, comme chaque année, une dizaine de demandes d'admission étaient en suspens au 31 décembre.

2. Organes de la Société

a) *Bureau*

Le bureau de la SVIA est resté constitué, en 1963, du président et du vice-président de la SVIA, du président du Groupe des architectes, du président du Groupe des ingénieurs et du secrétaire de la SVIA. Il a continué à se réunir en général une fois par semaine, le mardi à 17 h. 30, sauf les jours où une séance de comité le remplaçait. Son activité :

— liquidation des affaires courantes d'importance secondaire ;
— préparation des séances de comité ;
— premier examen des objets importants.

b) *Comité*

L'assemblée générale ordinaire du 29 mars a élu le comité suivant :

		Expiration du mandat
Président :	M. *Edmond Paillex*, ingénieur civil	1964
Vice-président :	M. *Alin Décoppet*, architecte	1964
Secrétaire :	M. *Jean Fantoli*, ingénieur civil	1964
Trésorier :	M. *Pierre Baroffio*, ing. électricien	1964
Membres :	M. *Jean Kropf*, architecte	1965
	M. *Jean-Paul Pignat*, ing. chimiste	1964
	M. *Jean-Claude Pithon*, architecte	1964

Le comité de la SVIA s'est réuni seize fois en 1963. Ce nombre élevé de séances est dû en partie aux décisions de l'assemblée générale ordinaire du 29 mars. Nous reviendrons plus loin sur ce point.