



Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik
Société Suisse de Radiobiologie et de Physique Médicale
Società Svizzera di Radiobiologia e di Fisica Medica



Schweizerischer Berufsverband für Medizinphysikerinnen und Medizinphysiker
Association professionnelle suisse des physiciens médicaux
Associazione professionale svizzera dei fisici medici

Swiss Society for Radiobiology and Medical Physics (SSRMP)

Member of the European Federation of Organisations for Medical Physics (EFOMP) and the International Organization for Medical Physics (IOMP)

Dotation en physiciens médicaux pour la médecine nucléaire et les procédures radiologiques à doses intensives

Rapport n° 20

Table des matières

1. Introduction	5
2. Rôle des physiciens médicaux en médecine	6
2.1 Situation aux Etats-Unis.....	7
2.2 Situation en Europe	7
2.3 But du rapport.....	8
3. Réalisation clinique	8
3.1 Stratégie d'affectation	8
3.1.1 « Grands » centres	9
3.1.2 « Petits » centres.....	10
3.3 Responsabilités des physiciens en diagnostic médical.....	11
4. Conclusion.....	12
5. Références	13
6. Membres du groupe de travail.....	14

1. Introduction

Le présent rapport consiste à proposer une stratégie conforme à l'art. 74 introduit dans l'ordonnance suisse sur la radioprotection, révisée le 1^{er} janvier 2008 (ORaP) [1]. Cet article précise qu'il doit être fait appel périodiquement à un physicien médical (dont la formation est reconnue par la Société suisse de radiobiologie et de physique médicale, SSRPM) pour assurer la protection contre les rayonnements ionisants en médecine nucléaire et dans les procédures radiologiques à doses intensives.

Le groupe de travail était essentiellement chargé de présenter une stratégie en vue de préciser le terme « périodiquement ». La stratégie proposée a été élaborée par les membres de la SSRPM en étroite collaboration avec l'Office fédéral de la santé publique (OFSP). Il est important de noter que l'activité du physicien médical requise par l'art. 74 exclut les activités de recherche.

Le chapitre 2 expose la problématique et justifie le besoin de recourir à des physiciens médicaux en médecine nucléaire ainsi que dans le cadre des procédures radiologiques à doses intensives. Selon l'art. 74, al. 7, les procédures à doses intensives sont les examens radiologiques qui incluent la tomодensitométrie (CT) et l'usage de la radioscopie.

Le chapitre 3 propose un moyen d'impliquer les physiciens médicaux en tenant compte des risques potentiels qui sont liés aux procédures.

2. Rôle des physiciens médicaux en médecine

Le rôle des physiciens médicaux en radiothérapie est bien établi : ils sont responsables de tous les aspects techniques concernant la production et l'utilisation des rayonnements ionisants en vue d'assurer la sécurité du patient et du personnel.. Cela inclut, en particulier, la réception et la mise en place des unités avant la première application sur les patients. Ces procédures requièrent une expertise tant au niveau de la radioprotection que de la physique. Les médecins sont chargés de l'application des rayonnements ionisants aux patients et se basent sur l'expertise des physiciens pour être sûrs que les malades reçoivent la dose de rayonnements prescrite à l'endroit indiqué. Les techniciens garantissent que la dose prescrite est délivrée de manière appropriée en veillant au positionnement précis des patients et en informant les patients sur l'attitude à adopter durant le traitement. Ils doivent également vérifier l'adéquation du protocole utilisé et font pleinement partie du processus d'assurance qualité. Ils travaillent sous la supervision des médecins et des physiciens médicaux.

A l'heure actuelle en Suisse, l'application des rayonnements ionisants en radiologie diagnostique et en médecine nucléaire est supervisée par les médecins. Ceux-ci ne sont pas seulement responsables des tâches cliniques mais aussi de tous les aspects techniques concernant la production et l'optimisation de l'utilisation des rayonnements ionisants ; tâches qui sont fortement liées à la physique. Si les médecins peuvent compter sur les techniciens en radiologie pour gérer une partie des aspects techniques de la radioprotection en médecine nucléaire, en radiographie et en tomographie assistée par ordinateur (CT), l'utilisation des unités de radioscopie est en général supervisée uniquement par les médecins. Cette situation est particulièrement critique dès lors que les procédures de radioscopie ont une probabilité non négligeable de délivrer des doses bien au-dessus du seuil des effets déterministes. De plus, le personnel travaillant à proximité de ces installations peut recevoir des doses relativement élevées. Par ailleurs, la réception des installations de radiologie ou de médecine nucléaire relève uniquement de la responsabilité du fabricant, ce qui conduit clairement à un conflit d'intérêts.

Si cette manière de faire pouvait plus ou moins être satisfaisante dans le passé, les progrès techniques des deux dernières décennies impliquent que des changements doivent dorénavant être introduits pour assurer la sécurité du patient et du personnel. Les installations deviennent de plus en plus complexes et peuvent délivrer des doses relativement élevées. En parallèle, l'information à maîtriser en vue de poser un diagnostic s'accroît continuellement. Dans un tel contexte, les médecins ne peuvent raisonnablement pas endosser la responsabilité à la fois des aspects cliniques et des aspects techniques de la radioprotection. Comme dans le cas d'une radiothérapie, un scientifique spécialisé (physicien médical) devrait assumer les aspects techniques de la radioprotection. Même si les doses individuelles liées à la radiologie diagnostique sont de loin bien moins élevées que celles associées à la radiothérapie, deux risques majeurs doivent être gérés en radiologie : sur le plan de l'individu, celui de délivrer des doses à la peau supérieures au seuil des effets déterministes et, sur le plan de la population, le risque d'augmenter la dose collective qui pourrait rompre l'équilibre risque-bénéfice de la radiologie dans les prochaines années. De plus, il reste des efforts importants à consentir pour assurer que les doses reçues par le personnel durant les procédures de radioscopie sont maintenues aussi basses que raisonnablement possible.

La médecine nucléaire a aussi fait d'énormes progrès et produit de plus en plus de données quantitatives qui sont souvent utilisées pour décider de la prise en charge du patient. Ces aspects quantitatifs dépendent fortement du réglage de l'installation d'imagerie et de ses propriétés physiques ; aspects qui ne peuvent pas être pris en charge par les techniciens en radiologie médicale qui assument une autre mission dans un service de médecine nucléaire

et qui manquent d'expérience dans le domaine de la physique médicale. D'autres développements de la médecine nucléaire concernent l'utilisation d'isotopes qui requiert un soin particulier pour assurer la sécurité du patient et du personnel. Tout comme pour la radiologie diagnostique, un physicien médical devrait assumer la responsabilité des aspects techniques de la protection contre les rayonnements en médecine nucléaire et aider le technicien à assurer le meilleur équilibre entre l'exposition du patient et les informations diagnostiques ou les visées thérapeutiques.

Au niveau international, la sophistication et la complexité ainsi que le coût élevé des équipements d'imagerie médicale ont suscité une demande croissante en professionnels qui peuvent garantir que ces technologies sont pleinement exploitées. En conséquence, une spécialisation en physique médicale a été développée dans de nombreux pays pour former des physiciens médicaux spécialisés dans la radiologie diagnostique ou la médecine nucléaire, afin de contribuer à l'établissement d'un standard coût-efficacité élevé et cohérent pour la qualité d'imagerie diagnostique, la protection contre les rayonnements et les soins du patient.

2.1 Situation aux Etats-Unis

En 1991 déjà, dans son 33^e rapport, l'Association américaine des physiciens en médecine (AAPM) mentionnait que les services où les procédures de radiologie diagnostique (y compris les procédures de médecine nucléaire) sont effectuées nécessitent un personnel hautement qualifié pour prodiguer des soins satisfaisants au patient. Ces personnes sont désignées en tant que « physiciens en radiologie diagnostique » [2]. Elles doivent entre autres fournir des services professionnels visant à sélectionner, évaluer, assurer le suivi et veiller au bon équilibre entre l'information diagnostique et le risque associé. Selon ce rapport, dédié à cet aspect particulier, ces physiciens médicaux devraient être directement impliqués dans les soins du patient, la radioprotection, la formation et les fonctions administratives. Ce rapport mentionne également que ces physiciens médicaux sont titulaires d'un diplôme octroyé par une commission spéciale [2].

L'AAPM mentionne dans sa description du rôle des physiciens médicaux impliqués dans la radiologie diagnostique que ces professionnels devraient contribuer à l'efficacité des procédures d'imagerie médicale en assurant la radioprotection et en aidant à développer les modalités d'acquisition d'images perfectionnées (par exemple, mammographie, CT, IRM et imagerie par ultrasons). Ils devraient également contribuer au développement des techniques thérapeutiques (par exemple, les implants prostatiques, la chirurgie radiologique stéréotaxique) et collaborer avec les radio-oncologues pour concevoir des plans de traitement, et contrôler l'équipement et les procédures de surveillance. Il est assez intéressant de noter qu'aux Etats-Unis, les physiciens médicaux en radiologie diagnostique n'utilisent pas seulement des techniques qui recourent aux rayonnements ionisants mais aussi aux procédés d'imagerie telles que l'IRM ou l'imagerie par ultrasons. Les pourcentages actuels des physiciens médicaux impliqués dans la thérapie par rayonnements, la physique d'imagerie et la médecine nucléaire sont respectivement de 75 %, 18 %, et 3 % [3-4]. Selon la liste la plus récente des membres de l'AAPM, on dénombre près de 15 physiciens médicaux par million d'habitants aux Etats-Unis.

2.2 Situation en Europe

En Europe, l'art. 6 de la directive 97/43/Euratom relative à « la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors d'expositions à des fins

médicales... » [5] souligne que, pour les pratiques de médecine nucléaire diagnostique, un expert en physique médicale doit être disponible pour assurer un niveau optimal de sécurité. Cette recommandation a été intégrée dans la législation suisse à l'art. 74 de l'ordonnance sur la radioprotection. L'intégration de l'art. 6 de la directive EURATOM dans la législation suisse était fortement soutenue par la Commission fédérale de protection contre les radiations et de surveillance de la radioactivité (CPR) dans sa prise de position d'avril 2006. Dans ce document, il apparaît qu'en Europe, la situation concernant l'implication officielle des médecins médicaux en radiologie diagnostique/médecine nucléaire varie fortement (par exemple, de 1,1/0,9 [Yougoslavie] à 7,9/9,3 [Suède] par million d'habitants en 1998 [6]). Selon l'association des médecins médicaux suédoise, 2 médecins médicaux par million d'habitants travaillent avec les IRM en Suède aujourd'hui, 2,5 dans le domaine de la radiologie diagnostique et 5 dans un service de médecine nucléaire [7]. En moyenne, en Suisse, il apparaît qu'à peine plus d'un médecin médical par million d'habitants est impliqué en radiologie et en médecine nucléaire (respectivement 0,7 et 0,6 de médecins médicaux par million d'habitants au plus). De plus, les attributions de ces médecins médicaux ne sont pour le moment pas clairement définies. Ils sont souvent considérés plus comme une « aide » que comme de réels partenaires qui assurent la protection contre les rayonnements.

2.3 But du rapport

Le présent rapport vise à proposer une stratégie pour se conformer à l'art. 74 de l'Ordonnance suisse sur la radioprotection en vue d'améliorer la radioprotection tant des patients que du personnel médical. On gardera à l'esprit que cet article a été introduit pour satisfaire aux exigences d'EURATOM. Le présent rapport propose également les domaines de responsabilités qui devraient être dévolus aux médecins médicaux.

3. Réalisation clinique

3.1 Stratégie d'affectation

Le groupe de travail a étudié plusieurs approches afin de proposer une stratégie optimale qui mette l'accent sur des situations où les risques liés aux rayonnements sont les plus élevés. La première approche envisagée consistait à affecter un groupe de médecins médicaux par unité radiologique ou de médecine nucléaire au sein d'un hôpital, d'une clinique ou d'un cabinet privé. Si cette approche se conforme aux recommandations de la Fédération européenne des organisations de physique médicale (EFOMP) [8] ou de l'AAPM, elle implique toutefois beaucoup de lourdeurs et exigerait de réévaluer régulièrement le besoin en médecins médicaux lorsqu'une unité est ajoutée dans un centre ou en est retirée. Il a été proposé comme alternative de répartir les centres où l'imagerie médicale est effectuée en trois catégories selon la classification de la FMH. Cette approche n'était pas non plus satisfaisante puisque dans une catégorie FMH donnée, il existe d'importantes différences de pratiques associées à des risques radiologiques très diversifiés. A des fins pragmatiques et en vue d'assurer une stratégie de radioprotection efficace, le groupe de travail propose d'agir sur deux niveaux. Un effort important devrait être fourni dans les centres où des procédures complexes et des équipements sophistiqués sont utilisés. Ces centres seront considérés comme des « grands centres » et couvriront la « catégorie A » ou la « catégorie B » selon la classification FMH. Dans ces centres, tous les efforts devront être consentis pour que la dotation en personnel corresponde à la pratique internationale. Ainsi, un nombre de médecins médicaux au bénéfice d'une formation appropriée (et régulièrement remise à jour) seront employés dans ces centres sur une base contractuelle.

Dans les plus petits centres, le besoin d'expertise en physique médicale est certainement important, mais pas de manière permanente, puisque la plupart des procédures utilisées sont normalisées. Pour ces « petits » centres, le groupe de travail propose de développer une stratégie permettant une formation continue de l'équipe ainsi que des mesures d'audits en vue d'assurer un bon niveau de radioprotection. Ce travail exigera aussi une collaboration avec les physiciens médicaux mais en raison du risque potentiel associé à l'utilisation de rayonnements ionisants dans les « petits » centres, une implication des physiciens médicaux pourrait être retardée afin de donner la priorité aux « grands » centres.

Pour le moment, le nombre de physiciens médicaux certifiés qui travaillent dans le domaine de la radiothérapie est juste suffisant pour être conforme aux exigences légales (au minimum, un physicien médical par accélérateur linéaire). C'est pourquoi, le simple fait d'affecter les physiciens médicaux certifiés (ou une fraction de ceux-ci) qui travaillent déjà en radiothérapie, en imagerie médicale ou en médecine nucléaire doit s'accompagner d'une sérieuse réflexion quant aux répercussions sur la qualité et la sécurité des traitements de radiothérapie.

3.1.1 « Grands » centres

Les « grands » centres sont définis dans le présent rapport comme des centres où un grand nombre de procédures de médecine nucléaire et de procédures radiologiques à doses intensives sont exécutées.

Pour déterminer si un hôpital, une clinique ou un cabinet privé appartient à la catégorie des « grands » centres, le groupe de travail propose d'estimer la part de physiciens médicaux équivalents plein temps (EPT) au moyen du tableau 1, élaboré sur la base des données disponibles dans les réf. [2, 7]. Ce tableau donne les EPT par unité disponible dans un hôpital, une clinique ou un cabinet privé. Il faut considérer qu'un physicien médical est requis lorsque le résultat EPT est égal ou supérieur à 0,8 (un résultat de 1,8 demanderait la présence de deux physiciens médicaux, etc.). Ses responsabilités couvriront tous les aspects techniques de la radioprotection, en excluant les tâches de recherche, associés à l'usage de tous les CT, les unités de radioscopie, de mammographie ainsi que les unités de gamma caméra et de SPECT/CT, PET/CT du centre. Il est à noter que l'activité du physicien médical pourrait être divisée si nécessaire entre les tâches concernant les procédures radiologiques à doses intensives et les examens de médecine nucléaire.

Tableau 1. Qualifications d'un physicien médical certifié

Unité	Part de physiciens médicaux en EPT par unité
CT	0,03
Radioscopie (I)	0,005
Radioscopie (II)	0,03
Mammographie	0,01
CR/DR radiographie	0,005
Unité gamma caméra	0,01
SPECT/CT, PET/CT	0,25
Tâches	Part de physiciens médicaux en EPT
Implication dans les radiothérapies métaboliques	0,05
Formation à la radioprotection	0,1

Radioscopie (I) : pas de procédures d'angiographie ou interventionnelles

Radioscopie (II) : procédures d'angiographie ou interventionnelles (y compris autres services que la radiologie)

A l'heure actuelle, le manque drastique de physiciens médicaux ne permet pas de satisfaire aux exigences légales introduites par l'art. 74. Le groupe propose comme mesure transitoire

d'accepter des physiciens médicaux en cours de formation pour la certification par la SSRPM. Durant cette période, ils devraient travailler sous la responsabilité d'un physicien médical certifié.

3.1.2 « Petits » centres

Pour tous les autres centres, les exigences concernant la radioprotection peuvent être satisfaites, d'une part, en assurant une formation continue de l'équipe et, d'autre part, en organisant des visites d'audits/conseils. Dans un tel cas, le groupe de travail propose de diviser la Suisse en sept régions géographiques :

Région lémanique ;

Plateau ;

Suisse Nord-Ouest ;

Zurich ;

Suisse orientale ;

Suisse centrale ;

Tessin.

Dans un premier temps, le groupe de travail propose que, dans chaque région, au moins un physicien médical senior (par exemple, une personne accréditée par la SSRPM avec au moins cinq années d'expérience) soit impliqué dans l'utilisation d'unités à rayons X et qu'un physicien médical senior soit affecté dans les centres qui pratiquent des examens de médecine nucléaire.

Cette approche présente l'avantage que le physicien médical certifié travaillant dans d'autres centres que les grands centres (selon la définition proposée) pourrait exercer son activité dans un hôpital important et ainsi échanger son expérience avec ses collègues pour constituer un centre d'expertise dans lequel une collaboration entre les médecins et les techniciens offrirait une radioprotection sur mesure en fonction des besoins. L'autre avantage est que ce physicien médical pourrait être rattaché du point de vue administratif à un grand centre qui aurait des contrats avec des plus petits. Un contrat pourrait être établi avec chaque « petit » centre pour financer le travail du physicien médical administrativement affecté à un « grand » centre.

Le principal inconvénient de cette approche réside dans le fait que ces physiciens médicaux seniors visiteraient les centres sans être vraiment associés à la pratique journalière. Néanmoins, comme mentionné plus haut, dans ces centres, la plupart des procédures sont routinières, et les principaux besoins consistent à former des experts locaux en radioprotection, à mettre en place de nouvelles unités et à mener des audits pour assurer le meilleur équilibre entre dose et qualité de l'image.

3.2 Dotation en personnel requise

A l'échelle internationale, il apparaît qu'un nombre de 10 à 15 physiciens médicaux par million d'habitants représente la norme dans les pays occidentaux. Si approximativement 20 % [3] de ceux-ci sont impliqués dans le domaine de la radiologie diagnostique (imagerie médicale à rayons X et médecine nucléaire), nous devrions avoir en Suisse de 15 à 23 physiciens en diagnostic médical. La première priorité revient aux grands centres dans lesquels au moins 8 à 12 physiciens médicaux formés spécifiquement à l'imagerie médicale à rayons X devraient être affectés et 6 à 9 formés spécifiquement dans la physique de médecine nucléaire. En seconde priorité, un physicien médical par région géographique devrait être

impliqué dans la physique de la radiologie diagnostique (formation en imagerie médicale à rayons X et médecine nucléaire).

3.3 Responsabilités des physiciens en diagnostic médical

Selon l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) [9], les tâches et les responsabilités des physiciens en diagnostic médical dans les grands centres devraient être les suivantes :

Radioprotection

- Le responsable devrait être un physicien médical expérimenté.

Spécification, tests de réception et contrôle de la qualité des instruments

- Le physicien médical devrait être directement impliqué dans les acquisitions d'équipements et devrait assumer la responsabilité des tests de réception et de l'établissement du contrôle de qualité de routine ; les techniciens devraient effectuer ceux-ci sous la supervision d'un physicien médical.

Développement et validation des études cliniques

- Le physicien médical devrait collaborer étroitement avec l'équipe médicale en vue de donner un conseil technique concernant l'exécution des études.

Formation

- Le physicien médical devrait être impliqué dans la formation d'autres professionnels, en particulier dans les domaines de la radioprotection et des principes des instruments.

Plus particulièrement :

Radiologie diagnostique/cardiologie/gastroentérologie/urologie

- Soutenir l'expert local en radioprotection en ce qui concerne les sujets généraux de la sécurité des sources de rayonnements (grandeurs de protection, grandeurs opérationnelles, optimisation...);
- Organiser la formation continue de l'équipe ;
- Mettre en place de nouvelles unités ;
- Superviser le contrôle de la qualité ;
- Inspecter les réglages techniques et les calculs des fabricants ;
- Vérifier l'adéquation des protocoles standard d'acquisition avec les NRD (niveaux de référence diagnostiques) ;
- Suivre les techniciens et les médecins pour garantir l'utilisation sûre de l'unité ;
- Effectuer des mesures ponctuelles et rechercher des solutions pour une exposition minimum du personnel ;
- Relever régulièrement des données concernant les doses du patient pour permettre l'adaptation des NRD ;
- Estimer les doses du patient ;

- Contrôler les résultats des tests de stabilité effectués sur l'unité ;
- Discuter des résultats avec les experts sur place.

Médecine nucléaire

- Soutenir l'expert local en radioprotection en ce qui concerne les sujets généraux de la sécurité des sources de rayonnements (grandeurs de protection, grandeurs opérationnelles, optimisation...) ;
- Organiser la formation continue de l'équipe ;
- Mettre en place de nouvelles unités ;
- Superviser le contrôle de la qualité ;
- Inspecter les réglages techniques et les calculs des fabricants ;
- S'assurer que les quantités peuvent être mesurées ;
- Vérifier l'adéquation des protocoles standard d'acquisition avec les NRD ;
- Suivre les techniciens et les médecins pour garantir l'utilisation sûre de l'unité ;
- Effectuer des mesures ponctuelles et rechercher des solutions pour une exposition minimum du personnel ;
- Relever régulièrement des données concernant les doses du patient pour permettre l'adaptation des NRD;
- Estimer les doses du patient ;
- Contrôler la fusion des images (multimodalité) ;
- Contrôler les résultats des tests de stabilité effectués sur l'unité ;
- Discuter des résultats avec les experts sur place ;
- Assurer la radioprotection en cas de thérapie métabolique.

Les tâches et les responsabilités des physiciens en diagnostic médical dans les petits centres pourraient se focaliser sur les tâches de formation et d'audits.

4. Conclusion

Le présent rapport résume les pratiques internationales concernant la gestion des aspects techniques de radioprotection en médecine en dehors des services de radiothérapie. Les options proposées ici pour la Suisse se concentrent sur les situations où des améliorations majeures sont requises pour assurer la radioprotection des patients. Jusqu'à ce qu'une formation suffisante des nouveaux physiciens médicaux certifiés, y compris dans les domaines de la radiologie diagnostique et de la médecine nucléaire, soit établie dans un programme détaillé, il est suggéré de proposer une formation supplémentaire aux physiciens médicaux déjà certifiés. Cela pourrait être organisé, par exemple, sous la forme de deux semaines d'université d'été.

5. Références

- [1] http://www.admin.ch/ch/f/rs/814_501/index.html (27/5/2010)
- [2] “Staffing levels and responsibilities of physicists in diagnostic radiology” – AAPM Report 33, 1991.
- [3] <http://faculty.kfupm.edu.sa/PHYS/maalej/Maalej%20Web%20documents/Presentations/Futtre%20of%20Medical%20Physics%20in%20KSA.pdf> (27/5/2010)
- [4] <http://adsabs.harvard.edu/abs/2006APS..APR.P6003H> (27/5/2010)
- [5] http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9743_fr.pdf (27/5/2010)
- [6] P. Dendy and K. A. Jessen. 1998 Update of EFOMP Survey on Qualified and Experienced Medical Physicists. *Physica Medica* XV(2) 1999.
- [7] P^r A. Tingberg, (Medical Physicist – Lund University Hospital - Sweden), communication personnelle
- [8] <http://www.efomp.org/online/images/docs/policy/policy4.html> (27/5/2010)
- [9] AIEA “Nuclear medicine resources manual – Chapter 2: Human resource development “, Vienne 2006

6. Membres du groupe de travail

Sébastien Baechler	CHUV-IRA, Lausanne
Michela Chianello	Clinique La Source, Lausanne
Frédéric Corminboeuf	Hôpital de l'île de Berne
Roberto Mini	Hôpital de l'île de Berne
Regina Mueller	PSI, Villigen
Samuel Peters	Hôpital cantonal St-Gall
Nicolas Stritt	OFSP, Berne
Stefano Presilla	Hôpital cantonal Lucerne
Hans Roser	Hôpital universitaire Bâle
Jakob Roth	Arisdorf
Wolf Seelentag	Hôpital cantonal St-Gall
Philipp Trueb	OFSP, Berne
Francis R. Verdun (responsable)	CHUV-IRA, Lausanne