


Consignes d'utilisation des laboratoires P32 et P33

Sommaire

1. Commandes de radioactivité 2
2. Consignes de travail 2
3. Stockage des produits radioactifs 4
4. Déchets et effluents 4
5. Entretien et suivi des salles de radioactivité..... 4
6. Consignes en cas d'accident radiologique (radionucléides ^{32}P et ^{33}P)..... 5
7. Rôles des personnes compétentes en radioprotection "PCR" 6
8. Guidance for Radiological Protection with Radionuclides ^{32}P and ^{33}P in AGAP's labs..... 7

Pour manipuler dans les laboratoires P32 ou P33, les utilisateurs doivent être formellement autorisés et avoir pris connaissance de l'instruction : "Notions de radioprotection pour la manipulation des radioéléments ^{32}P et ^{33}P dans les laboratoires de l'UMR AGAP".



	Instruction P32 P33	
	Util labo P32/P33	

1. Commandes de radioactivité

Toute commande est nominative et doit être passée avant le jeudi midi pour une livraison en début de semaine suivante.

Récupérer le colis dès réception, et contrôler l'absence de radioactivité extérieure avant ouverture.

2. Consignes de travail

- Avant les manipulations :

- indiquez date, identité, activités et quantités prévues de radionucléides utilisées sur la fiche d'activités,
- vérifiez au contaminamètre l'absence d'activité du poste de travail.

- En fin de manipulations :

- rangez et nettoyez (torchons non-tissés et liquide TDF4),
- vérifiez l'absence de contamination au radiamètre ou par frottis,
- finissez de remplir (quantités de radioéléments consommés, quantités commandées ou réceptionnées, etc..) la fiche d'activités.

- **Avant de quitter la pièce**, contrôlez au contaminamètre vos mains et semelles,

- Durant les manipulations :

- Toutes les activités doivent être menées avec rigueur :
- ⇒ blouse (fermée) et gants obligatoires, dosimètre accroché sur la poche poitrine, avant d'entrer dans la salle de manipulation ; lunettes pendant les activités de manipulation de produits radioactifs, pour protéger les yeux des radiations et des projections accidentelles de produits chimiques et/ou radioactifs ; le ^{32}P émettant un rayonnement beta très énergétique et donc dangereux, il est raisonnable de doubler les gants lors des manipulations
- ⇒ interdiction de manger, boire ou fumer dans le laboratoire ; pas de pipetage bouche
- ⇒ les conteneurs à ^{32}P ou ^{33}P sont stockés dans les réfrigérateurs de chaque salle ; ils sont marqués d'une grande croix une fois vides




- ⇒ manipulation directe de sources radioactives à l'abri d'écrans plexi : 2 emplacements avec écran plexi sont installés sur une paillasse du laboratoire P33 ; un emplacement sur chacune de deux paillasses du laboratoire P32 ; utiliser les écrans pour pipettes, spécialement avec le ^{32}P



- ⇒ s'assurer toujours qu'il s'agit du bon produit, il y a par ex. des flacons de $\gamma^{33}\text{P}$ -dCTP et $\alpha^{33}\text{P}$ -dCTP
- ⇒ sortir le flacon en verre du l'emballage protecteur en plastique au moment de pipeter, pour éviter de souiller cet emballage, qui ne serait alors plus protecteur
- ⇒ protéger la zone de travail avec le film de paillasse bleu, absorbant et étanche
- ⇒ les déchets vont dans des conteneurs spéciaux en plexi sur la paillasse pour tous les matériels (jetables) souillés.



- ⇒ faire très attention à éviter les risques de blessure, par ex. par des objets coupants tels que verrerie ébréchée, ou rupture d'un tube en verre lors du dévissage d'un bouchon bloqué ; il faut en effet éviter absolument toute contamination corporelle interne par la radioactivité.

	Instruction P32 P33	
	Util labo P32/P33	

3. Stockage des produits radioactifs

Tout échantillon radioactif (plaques PCR en particulier) doit être identifié : nom de l'utilisateur en clair, date de stockage, radioélément. Les échantillons ^{32}P doivent être placés dans des boîtes en plexiglas.

Les échantillons trop anciens (2 mois pour ^{32}P , 4 mois pour ^{33}P) ou mal identifiés peuvent être jetés sans préavis par le responsable PCR.

Les flacons de sources épuisés sont jetés par le responsable PCR qui note la date et conserve les étiquettes pour traçabilité.

4. Déchets et effluents

Un document: « Plan de gestion des déchets », indique les procédures précises.

- Les déchets radioactifs sont sous contrôle strict : les poubelles pour déchets banals ne doivent contenir aucun déchet de pailleasse.

- Tous les effluents des expérimentations sont considérés comme radioactifs : ils doivent être stockés, avec la date notée sur le bidon, pendant la période de décroissance indiquée pour chaque type d'effluent. L'activité doit être inférieure à 10 Bq/l pour qu'ils puissent être traités comme déchets chimiques non radioactifs.


- Les déchets radioactifs solides doivent être jetés dans les poubelles dédiées, sur la pailleasse puis dans les conteneurs plexi sous les pailleasses.

5. Entretien et suivi des salles de radioactivité

La personne compétente en radioprotection effectue régulièrement des contrôles de surface par frottis.

Le nettoyage (sol et surfaces de travail) est assuré par les utilisateurs eux-mêmes. Les zones contaminées doivent être décontaminées par les utilisateurs responsables des salissures.

Les chiffons, poussières et effluents qui résultent d'un nettoyage ou d'un dégivrage sont considérés comme déchets radioactifs.

	Instruction P32 P33	
	Util labo P32/P33	

6. Consignes en cas d'accident radiologique (radionucléides ^{32}P et ^{33}P)

Les consignes précises : « En cas d'accident radiologique » sont affichées dans les laboratoires. Tout utilisateur doit les avoir lues avant d'être autorisé à manipuler des radioéléments.

Agir rapidement (mais sans précipitation) :

Contamination externe :

- contrôler les vêtements, ôter les vêtements contaminés (placés ultérieurement dans un sac approprié)
- contrôler la peau, en commençant par les régions qui ont pu être contaminées
- laver les surfaces de peau contaminées :
 - Savonner (savon doux): la surface contaminée, rincer à l'eau courante. Répéter la séquence 3 fois en terminant avec du Lactacyd.
 - Sécher avec serviette en papier en *tamponnant sans frotter* (mettre ensuite dans les déchets contaminés).
 - Effectuer un nouveau contrôle. S'il subsiste une contamination : recommencer le savonnage puis rinçage.


Selon la localisation :

- visage : si contamination, savon doux
- cheveux : laver la tête en arrière avec un shampoing doux
- yeux : laver à grande eau 10 minutes +/- Rince Oeil
- orifices naturels : sérum physiologique
- mains : insister sur les espaces interdigitaux et le pourtour des ongles

Demander de l'aide et alerter ou faire alerter rapidement une des personnes PCR.

Contamination interne (par plaie, ingestion, inhalation, piqûre...) :

Une procédure précise sera appliquée en lien avec le médecin du travail.

	Instruction P32 P33	
	Util labo P32/P33	

Les principes en cas d'incident radiologique sont donc :

- Contamination de la peau : rincer avec eau tiède et savon doux. Ne pas abraser la peau. Si la contamination n'a pas disparu après 2 lavages, contacter un responsable radioprotection.
- Contamination d'un vêtement : ôter le vêtement contaminé ; contrôler l'absence de contamination de la peau.
- Contamination interne : signaler **immédiatement** au médecin du travail et aux responsables PCR.
- Si le sol/un appareil/la paillasse est contaminé, signaler sur la porte du laboratoire et chercher l'aide d'un responsable PCR pour le nettoyage.


Dans tous les cas :

- **Alerter** sans délai une des personnes PCR.

7. Rôles des personnes compétentes en radioprotection "PCR"

Désignés par la Direction, les PCR doivent :

- analyser les postes de travail, à partir des protocoles expérimentaux, et participer à la formation des utilisateurs ;
- délimiter et signaler les zones surveillées ou contrôlées, veiller au respect des mesures de protection et effectuer les contrôles réglementaires ;
- recenser les situations ou les modes de travail conduisant à des surexpositions, et prendre les premières mesures d'urgence en cas d'accident.

	Instruction P32 P33	
	Util labo P32/P33	

8. Guidance for Radiological Protection with Radionuclides ³²P and ³³P in AGAP's labs

(partly from http://www.ehs.harvard.edu/sites/ehs.harvard.edu/files/radiation_safety_manual.pdf and <http://www.deakin.edu.au/research/integrity/radiation/documents/guidelines.pdf>.)

This document is the written support of the basic course about safe manipulation of radionuclides ³²P and ³³P in UMR AGAP's laboratories in Building 3 in the Lavallette campus, course that anyone must attend before authorization to manipulate. The course has a 3-year validity for the authorization.


Index

Guidance for Radiological Protection with Radionuclides ³² P and ³³ P in AGAP's labs.....	7
A. Radiological Characteristics of Radioisotopes ³² P and ³³ P	7
B. Laboratory Rules	8
C. General Handling Precautions for Work with Radioisotopes	8
D. Contamination / Spill	11
Fiche de visas.....	Erreur ! Signet non défini.

A. Radiological Characteristics of Radionuclides ³²P and ³³P

	³² P	³³ P
Chemical element	Phosphorus, Z=15	Phosphorus, Z=15
Type of radiation	β ⁻ (beta-minus), pure	β ⁻ (beta-minus), pure
Energy	1,7 MeV	249 KeV
Specific activity 100% (Ci/mmol)	9131	5118
Maximum reach in air (m)	8 metres	0.46 meters
Maximum penetration in glass (mm)	3.6 mm	0.24 mm
Maximum penetration in perspex/lucite (mm)	6.6 mm	0.6 mm
Maximum reach in water (μm)	8000 μm	600 μm
Volatility coefficient	0.01	0.01
Radiological half-life T1/2	14.3 days	25.4 days
Biological half-life	around 9 months	around 9 months

⇒ These isotopes thus emit only β⁻ particles, that is, electrons, with sufficient energy to constitute ionizing radiation, also known as beta rays. They are pure β⁻ emitters : no gamma-, X-, or α-rays are emitted.

	Instruction P32 P33	
	Util labo P32/P33	

- ⇒ Screens based on low density materials are to be preferred, while metallic screens will result in X-rays production, potentially very harmful, through the mechanism of "bremsstrahlung" (meaning "braking radiation").
- ⇒ Maximum reach of β^- rays in air is rather limited with ^{33}P , but important with ^{32}P .
- ⇒ β^- radiations are easily stopped : maximum reach in Perspex/Plexiglas/Lucite and glass is short, of the order of a few millimetres ; it is short in water too.
- ⇒ Volatility is very low in normal conditions : no vapour/gas release, thus no contamination of laboratory atmosphere is to be expected.
- ⇒ For the laboratories P32 and P33 in Building 3 in Cirad's Lavalette Centre, studies have shown that there is no air contamination and that effective irradiation of fingers is very low ; trimestral measures of individual dosimeters never show detectable irradiation.

B. Laboratory Rules

- LogBook : All activities using the laboratory apparatuses and radionuclides must be recorded in the Logbook : date, identity, activities, quantities of radionuclides used.
- Booking board : If necessary, the booking board on the 1st. door must be used to book apparatuses.
- To order for radionuclides, indicate quantities on the table right of booking board and signal to André Bouet.


C. General Handling Precautions for Work with Radionuclides

Base rules in order to reduce radiation exposure while working with radioisotopes ^{32}P and ^{33}P are :

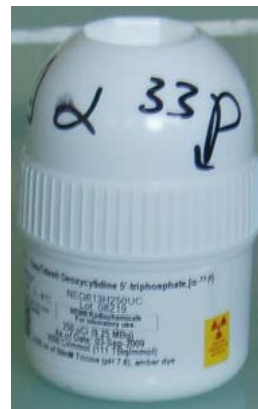
- wear individual protections : lab coat (buttoned up), lab gloves, goggles (or personal glasses)
- perspex shields (thickness 7mm minimum)
- maintain distance
- reduce duration of exposure

1. Preparation

- Before any experiment : indicate date, identity, activities planned and the quantities of radionuclides to be used on the planning sheet.

	Instruction P32 P33	
	Util labo P32/P33	

- Control with contaminameter the absence of radioactivity of workplace and equipments.
- Clearly label containers and equipment to be used for the handling of radioisotopes. Minimize radioactive material work-space.
- Use absorbent material (benchcoat) to confine spills and reduce the spread of potential contamination.
- Wear protective clothing. The minimum requirements include a laboratory coat, safety glasses and close-toed shoes. Wear disposable gloves. Radionuclide ^{32}P emits a very energetic beta radiation and thus wearing double gloves can be much safer. Choose gloves that are appropriate for the chemical and other hazards in your experiment. If you are unsure about the type of protective glove to use call a Radiation Protection Officer.
- Dedicate equipment such as pipettes and glassware to radioactivity work and avoid cross contamination. Use the pipette shields, especially with ^{32}P .
- Be careful to avoid corporal injury and risks of internal contamination in case of notched glass or the breaking of a glass vessel while unscrewing a blocked cap.
- Plan your experiment so that mixed waste (i.e. hazardous chemical or biologically active combined with radioactivity) is not generated. If this cannot be avoided contact a Radiation Protection Officer for further assistance.




2. Equipment / Supplies

- MIP 21 and MCB1 for beta radiation detection.
- Landauer Dosimeter (and finger ring, if assigned).
- Lab coat, disposable latex or plastic gloves.
- Containers for radioactive waste.
- Pipettes dedicated to the use of your radionuclide.
- Safety glasses (to protect from splash and shield from beta radiation).



3. Work Practices

- Change gloves often. Assume gloves are contaminated until proven otherwise. Do not leave the laboratory or touch things outside of the work space with potentially contaminated gloves. Remove gloves carefully from the inside out. Ensure that gloves are disposed of properly and wash hands immediately.
- Do not eat, drink, smoke, chew gum, or touch exposed areas of skin while working in a room where radioisotopes are handled. Be careful not to rub your

	Instruction P32 P33	
	Util labo P32/P33	

eyes, scratch exposed areas of skin, or touch your hair when working with radioactive material.

- Use automatic or remote pipetting devices. NEVER pipette by mouth.
- Working directly over an open container is to be strictly avoided in order to protect the eyes, especially in the case of ^{32}P .
- Allow sufficient time for frozen stock solutions to thaw before attempting to withdraw an aliquot.
- In normal conditions ^{32}P and ^{33}P show only a very low volatility, so that a functioning hood is not necessary (no vapour or gas release).



4. Post-Work

- Promptly dispose of radioactive waste properly. Make a reasonable estimate of the amount of radioactivity in the waste and record on a radioactive waste tag.
- Lock-up and secure your radioactive stock solutions immediately after use.
- Contamination monitoring : Following any work performed with radioisotopes in the laboratory, you must perform a contamination monitoring, 1) on yourself, 2) on the working area to ensure there is no remaining radiation to endanger other users. Use an appropriate survey meter. Decontaminate if necessary.
- Remove protective clothing and wash hands thoroughly with warm water and soap before leaving the laboratory.
- Sink disposal (small Perspex storage bins) and waste management in general must be done according to the approved guidelines if you know them. Otherwise, it will be done by responsible persons in charge of the laboratory or radiation protection officers.



D. Contamination / Spill

➔ For all radiation accidents : Stop what you are doing, Warn others, Call radiation protection officers, Initiate decontamination procedures : contain the spill, clean it up. Be sure to notify a Radiation Protection Officer at the earliest possible moment.

- Inform Radiation Protection Officers ("PCR" = Radiation Protection Competent Persons, list given below and in appendix) in case of a spill.
- If skin contamination is detected, wash with mild soap and lukewarm water. Do not abrade the skin. If the contamination is not removed after two washings call a Radiation Protection Officer.
- If cloth contamination occurs, take off the contaminated cloth ; control that skin below has not been contaminated. Leave contaminated clothing in the laboratory.
- If internal contamination is suspected, alert without delay the physician and a Radiation Protection Officer.
- If soil/instrument/working area is contaminated, signal it on the door of the laboratory and ask for help from a Radiation Protection Officer for the cleaning.

In any case :

➔ **At the earliest possible moment, inform a Radiation Protection Officer** and **alert obligatorily the Security Engineer**, Aleth de SARTIGES, Tel. : +33 4 67 61 58 91, Building 8 - Bureau N01.

Christopher Viot, Donaldo Meynard, André Bouët
PCRs UMR AGAP