

**PETNET** Solutions

France

**SIEMENS**  
Healthineers 

# Plan de gestion des déchets et effluents radioactifs

<b>PETNET</b> Solutions France	<b>PROCEDURE GENERALE</b>	
<b>[RC-P-005] GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS</b>	AGILE Ref #	D0010786
Rédacteur : Marie MEDOC Fonction : PCR	Revision :	C
Approbation technique Fr : Fabrice Le Graet Approbation AQ Fr : Bruno Chapelière Approbation direction Q&R : Sash PERSAND		
<b>CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.</b>		

## I. OBJECTIFS

Définir une procédure normalisant les conditions de stockage et d'élimination des déchets radioactifs ainsi que la tenue des registres d'élimination.

## II. REFERENCE

<b>Mod. Op.</b>	<b>D0010580</b>	<b>RC-M-011</b>	Tri et stockage des déchets radioactifs
<b>Mod. Op.</b>	<b>D0010568</b>	<b>RC-M-012</b>	Contrôle et élimination des déchets radioactifs
<b>Form</b>	<b>D0010568 -1</b>	<b>RC-M-012-1</b>	Registre des déchets radioactifs à demi-vie courte
<b>Form</b>	<b>D0010568 -2</b>	<b>RC-M-012-2</b>	Registre des déchets radioactifs à demi-vie longue

## III. RESPONSABILITES

La Personne compétente en radioprotection (PCR) est responsable de la surveillance et de la bonne mise en application de cette procédure.

L'ingénieur cyclotron est responsable des déchets provenant des cyclotrons.

La personne effectuant le contrôle de sortie du déchet est responsable du statut du déchet et de sa sortie ou non.

## IV. AGENDA

Le cas échéant

## V. ÉQUIPEMENT ET MATÉRIEL

- A. Radimètre et contaminamètre étalonné
- B. Source-étalon
- C. Registres de stockage et d'élimination
- D. Containers de stockage adaptés

## VI. PROCÉDURE

### A. Généralités

1. Définition du déchet : tout produit ou sous-produit, quelque soit sa forme (liquide, solide ou gazeux) pour lequel il n'y a plus d'utilité et ont la présence est indésirable.
2. Définition du statut radioactif (au sens de l'article 15 de l'arrêté du 23 juillet 2008): tout produit dont la mesure de la radioactivité résiduelle, effectuée dans une zone à bas bruit de fond radioactif et avec un appareil adapté aux rayonnements émis par les radionucléides, dépasse une limite égale à deux fois le bruit de fond dû à la radioactivité naturelle du lieu d'entreposage.
3. Réalisation des contrôles : voir mode opératoire **RC-M-011** : *Tri et stockage des déchets radioactifs*
4. Limitation du volume de déchets radioactifs: les opérateurs doivent limiter autant que cela ce peut la production de déchets radioactifs. Afin de limiter la quantité de déchets stockés et de réduire le temps passé à les traiter, le tri des déchets, en fonction de leur nature, de leur statut et de leur filière d'élimination, doit

<b>PETNET</b> Solutions France	<b>PROCEDURE GENERALE</b>	
<b>[RC-P-005]</b> <b>GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS</b>	AGILE Ref #	D0010786
Rédacteur : Marie MEDOC Fonction : PCR	Revision :	B
Approbation technique Fr : Fabrice Le Graet Approbation AQ Fr : Bruno Chapelière Approbation direction Q&R : Sash PERSAND		Page 3 de 7
<b>CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.</b>		

être effectué dès les premières étapes de production. Les fréquences de tri et de contrôles doivent permettre de limiter au maximum l'encombrement des espaces de stockage.

5. Conditionnement : tout déchet doit être conditionné dans un contenant adapté à sa nature, son statut et à sa filière d'élimination. Les déchets radioactifs à fort débit de dose doivent être conditionnés dans des contenants suffisamment blindés pour garantir une exposition minimale aux travailleurs et au public.
6. Stockage : tout déchet radioactif doit être stocké dans un endroit adapté, en attendant, soit son traitement en décroissance, soit son élimination par l'ANDRA. Les déchets de courte et longue demi-vies doivent être clairement séparés pour éviter tout mélange.
7. Élimination : l'élimination doit être adaptée à la nature, à la provenance et au statut du déchet. L'ensemble des déchets provenant de la zone de production (au sens large) doit être impérativement contrôlé avant élimination. Aucun déchet provenant de la zone de production ne doit transiter par la salle de repos ou sortir par une porte autre que celle de l'expédition.
8. Traçabilité : Toutes les informations relatives à l'élimination des substances radioactives doivent être consignées dans le registre de stockage et d'élimination des substances radioactives. Tout déchet doit être correctement étiqueté.
9. Sécurité : les mesures de radioprotection adaptées doivent être suivies pour limiter l'exposition aux rayonnements ionisants lors de la manipulation de déchets radioactifs. De plus les autres risques pouvant être liés à ces déchets (toxicité, cancérogénicité, inflammabilité, déchets coupants, etc.) doivent être pris en compte.

#### B. Mode de production des déchets et des effluents

Nos activités génèrent des déchets radioactifs à partir de différents endroits dans nos locaux.

Liste des activités générant des déchets radioactifs :

- **Maintenance des cyclotrons**, ces opérations se situent dans les salles cyclotrons 169 et 170
- **Maintenance des cibleries**, ces opérations ont lieu sous la hotte du couloir cyclotron
- **Production de molécule radio-pharmaceutiques**, ces opérations ont lieu dans les isolateurs blindés situés des salles blanche ligne 1&2
- **Opérations de contrôle qualité**, ces opérations ont lieu dans le Llock, sous la hotte ventilée du laboratoire CQ, et au niveau des appareils du contrôle qualité situés sur les paillasses du laboratoire
- **Refus de lot pharmaceutiques**, déchets générés lors de la libération pharmaceutique du lot
- **Filtration eau enrichie irradiée**, ces opérations se situent dans la salle cyclotron 170
- **Transfert de la solution fluorée des cibleries vers les isolateurs**

La liste des déchets produits sur le site se trouve en annexe A.

<b>PETNET</b> Solutions France	<b>PROCEDURE GENERALE</b>	
<b>[RC-P-005] GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS</b>	AGILE Ref #	D0010786
Rédacteur : Marie MEDOC Fonction : PCR	Revision :	C
Approbation technique Fr : Fabrice Le Graet Approbation AQ Fr : Bruno Chapelière Approbation direction Q&R : Sash PERSAND		Page 4 de 7
<b>CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.</b>		

C. Gestion des déchets de période inférieure à 100 jours

Ils sont gérés en décroissance jusqu'à être considérés par un contrôle comme non radioactifs et après un délai d'au moins 10 demi-vies.

Après décroissance les déchets seront éliminés, en fonction de leur filière, soit avec les déchets ménagers, soit dans des containers adaptés par une société spécialisée dans les déchets dangereux.

Les déchets liquides (non chimiques) doivent décroître jusqu'à atteindre un niveau maximal de 7 Bq/L avant d'être éliminés dans le système de drainage des eaux usées (cf. gestion des cuves de décroissance **RC-P-006**).

D. Gestion des déchets de période supérieure ou égale à 100 jours

Ces déchets doivent faire l'objet d'un stockage temporaire en décroissance afin de réduire leur niveau de rayonnement et les débits de dose au contact avant leur élimination par l'ANDRA.

Ces déchets sont majoritairement solides.

Tous les déchets provenant du cyclotron sont considérés comme ayant une période supérieure à 100 jours et sont traités comme tels.

E. Gestion du registre de stockage et d'élimination des substances radioactives et de l'étiquetage

Chaque conditionnement de déchets radioactifs produit doit être inscrit dans le registre de stockage et d'élimination des substances radioactives. Un numéro interne lui est donné par incrémentation. La provenance, la date et l'heure du dépôt et de la sortie, le numéro UN, le ratio activité/bruit de fond, le débit de dose ainsi que les visas des opérateurs responsables de l'inscription ou de la sortie sont également inscrits dans ce registre.

Une étiquette avec le numéro interne, la date et le visa de l'opérateur responsable de la sortie ainsi que les étiquettes U.N et dangers (pour les périodes inférieures à 100j) sont collées de manière visible et permanente sur chaque conditionnement.

Lors de l'enlèvement de déchets par des sociétés extérieures, les documents de prise en charge, transport et incinération ou enfouissement doivent être conservés.

<b>PETNET Solutions</b> <b>France</b>	<b>PROCEDURE GENERALE</b>		
<b>[RC-P-005]</b> <b>ANNEXE A</b>	AGILE Ref #	D0010786	
Rédacteur : Marie MEDOC Fonction : PCR	Revision :	C	
Approbation technique Fr : Fabrice Le Graet Approbation AQ Fr : Bruno Chapelière Approbation direction Q&R : Sash PERSAND		Page 5 de 7	
<b>CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.</b>			

Provenance	Local	Lieu de stockage intermédiaire	Lieu de stockage	Déchets	Radio-éléments
Production de molécules radio-pharmaceutiques	Salle blanche ligne 1 ou ligne 2	Soute de la salle blanche ligne 1 ou ligne 2	Soute blindée salle cyclotron 170	Cartouches QMA	Co-56
					Cd-109
Maintenance cyclotrons	Salles cyclotrons 169 & 170	na	Soute blindée salle cyclotron 170	Target Changer	Zn-65
					Fe-59
Maintenance cyclotrons	Salles cyclotrons 169 & 170	na	Soute blindée salle cyclotron 170	Pièces détachées target Changer	Co-56
Maintenance cyclotrons	Salles cyclotrons 169 & 170	Lblock cyclotron	Soute blindée salle cyclotron 170	Pièces détachées sources d'ions	Co-60
					Cd-109
Maintenance cyclotrons	Salles cyclotrons 169 & 170	Lblock cyclotron	Soute blindée salle cyclotron 170	Cathodes sources d'ions	Co-56
					Co-57
Filtration eau enrichie irradiée	Couloir cyclotron		Soute blindée salle cyclotron 170	Chelate cartouches	Co-56
					Co-57
Maintenance cyclotrons	Salles cyclotrons 169 & 170	Lblock cyclotron	Soute blindée salle cyclotron 170	Extractor assembly	Co-56
Filtration de l'eau enrichie irradiée	Couloir cyclotron	Lblock cyclotron	Soute blindée salle cyclotron 170	ICH cartouches	Co-56
					Co-57
Maintenance cyclotrons	Salles cyclotrons 169 & 170	Lblock cyclotron	Soute blindée salle cyclotron 170	Oo-rings	Mn-54
					Zn-65
Maintenance cyclotrons	Salles cyclotrons 169 & 170		Soute blindée salle cyclotron 170	Vacuum Pump	Co-60
Maintenance cyclotrons	Salles cyclotrons 169 & 170	na	Soute blindée salle cyclotron 170	F-18 target system trap	Co-60
Maintenance cyclotrons	Salles cyclotrons 169 & 170	na	Soute blindée salle cyclotron 170	F-18 target TSU	Co-60
Maintenance cyclotrons	Salles cyclotrons 169 & 170	na	Soute blindée salle cyclotron 170	RF cable connector	Cd-109
Maintenance système de ciblerie	Salles cyclotrons 169 & 170	Lblock cyclotron	Soute blindée salle cyclotron 170	Tantalum targets	W-181
					Ta-182
Provenance	Local	Lieu de stockage intermédiaire	Lieu de stockage	Déchets	Radio-

<b>PETNET Solutions</b> France	<b>PROCEDURE GENERALE</b>		
<b>[RC-P-005]</b> <b>ANNEXE A</b>	AGILE Ref #	D0010786	
Rédacteur : Marie MEDOC Fonction : PCR Approbation technique Fr : Fabrice Le Graet Approbation AQ Fr : Bruno Chapelière Approbation direction Q&R : Sash PERSAND	Revision :	B	
		Page 6 de 7	
<b>CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.</b>			

					éléments
Maintenance cyclotron	Salles cyclotrons 169 & 170	na	Soute blindée salle cyclotron 170	Valve 6 Switching valve	Mn-54
					Co-60
Maintenance cyclotron	Salles cyclotrons 169 & 170	na	Soute blindée salle cyclotron 170	Target Windows	Cd-109
					Co-56
					Co-57
Transfert de la solution fluorées des ciblées vers les isolateurs	Salles cyclotrons 169 & 170	Hotte ventilée couloir cyclotron	Soute blindée salle cyclotron 170	Target line and transfer tubing	Co-60
					Cd-109
Production de molécules radio-pharmaceutiques	Salle blanche ligne 1 ou ligne 2	Module de synthèse	Soute blindée salle cyclotron 170	O-18 non filtrée	Co-56
					Co-57
					W-181
Maintenance cyclotron	Salles cyclotrons 169 & 170	na	Soute blindée salle cyclotron 170	Hexgrids (old targeteries)	Zn-65
Traitement eau enrichie	Salle blanche isolateurs	Soute blindée salle cyclotron 170	Hotte ventilée couloir cyclotron	O-18 eau filtrée (grams)	H-3
Maintenance de cible	Couloir cyclotron	Hotte ventilée couloir cyclotron	Armoire stockage déchets périodes longues	Chloroform utilisé pour le nettoyage des cibles	Co-56
Maintenance cyclotron	Salles cyclotrons 169 & 170	Hotte ventilée couloir cyclotron - Lblock cyclotron - Soute blindée salle cyclotron 170	Armoire stockage déchets périodes longues	papiers-gants	W-181
					Ta-182
					Mn-54
					Co-60
					Cd-109
					Co-56
					Co-57
<b>Provenance</b>	<b>Local</b>	<b>Lieu de stockage intermédiaire</b>	<b>Lieu de stockage</b>	<b>Déchets</b>	<b>Radio-éléments</b>

<b>PETNET Solutions</b> France	<b>PROCEDURE GENERALE</b>		
<b>[RC-P-005]</b> <b>ANNEXE A</b>	AGILE Ref #	D0010786	
Rédacteur : Marie MEDOC Fonction : PCR	Revision :	B	
Approbation technique Fr : Fabrice Le Graet Approbation AQ Fr : Bruno Chapelière Approbation direction Q&R : Sash PERSAND		Page 7 de 7	
<b>CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.</b>			

Production & contrôle qualité	Salle blanche isolateurs ligne 1 ou ligne 2-DPB-laboratoire CQ	soute blindée salle blanche ligne 1 ou ligne 2 - Lblock laboratoire CQ	Local déchets	Verrerie-piquants	F-18
Production & contrôle qualité	Salle blanche isolateurs ligne 1 ou ligne 2-DPB-laboratoire CQ	Poubelle de la salle blanche ligne 1 ou ligne 2- labo CQ	Local déchets	Gants-papiers	F-18
Production de molécules radio-pharmaceutiques	Salle blanche ligne 1 ou ligne 2	Soute blindée de la salle blanche ligne 1 ou ligne 2	Local déchets	Kit de synthèse	F-18
Production de molécules radio	Salle blanche ligne 1 ou ligne 2	isolateurs RR ligne 1 ou ligne 2	Local déchets	Effluents de synthèse	F-18
Production de molécules radio	Salle blanche ligne 1 ou ligne 2	na	Local déchet, soute lots refusés	Lot refusés	F-18

<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-006] Gestion des cuves de décroissance		AGILE Ref#:	D0010796
Rédacteur:	MEDOC Marie	Revision :	D
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Fabrice LE GRAET		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation EHS :	Roger MORONEY, Sash PERSAND		Page 1 of 9
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

## I. OBJECTIF

Définir la méthodologie de gestion des effluents radioactifs pour éviter tous rejets radioactifs dans le réseau des eaux usées communales.

## II. REFERENCE

<b>Mod Op</b>	<b>QC-M-018</b>	<b>D0010443</b>	Contrôle de la Pureté Radioisotopique par le Multi Channel Analyser
<b>Form</b>	<b>RC-P-006-1</b>	<b>D0010796-1</b>	Registre de transfert des cuves de décroissance.

## III. RESPONSABLE

La personne compétente en radioprotection.

## IV. AGENDA

Quotidiennement

## V. EQUIPEMENT ET MATERIEL

2 cuves de décroissance et 1 cuve qui contient les différentes vannes (aucun stockage de liquide dans cette cuve)

Pompe d'échantillonnage (permet de prélever et de mesurer l'activité volumique avant de déclencher le rejet dans le réseau d'assainissement)

Pompe qui permet le rejet dans le réseau d'assainissement

Camberra MCA avec détecteur NaI

Récipient pouvant contenir 1 litre

Tube à essai

Pipette et embout

Panneau d'interface avec les cuves

Panneau d'interface avec le système de détection des fuites

Bidon ANDRA

## VI. PROCEDURE

### A. Principe du dispositif

Les cuves de décroissance peuvent être alimentées par 4 points différents, l'évier de sécurité de l'atelier cyclotron, le rince-œil du laboratoire Contrôle Qualité, la douche de sécurité et les cyclotrons. Tous liquide, jeté dans l'un de ces 3 conduits ou provenant d'un cyclotron, sera stocké en cuve de décroissance.

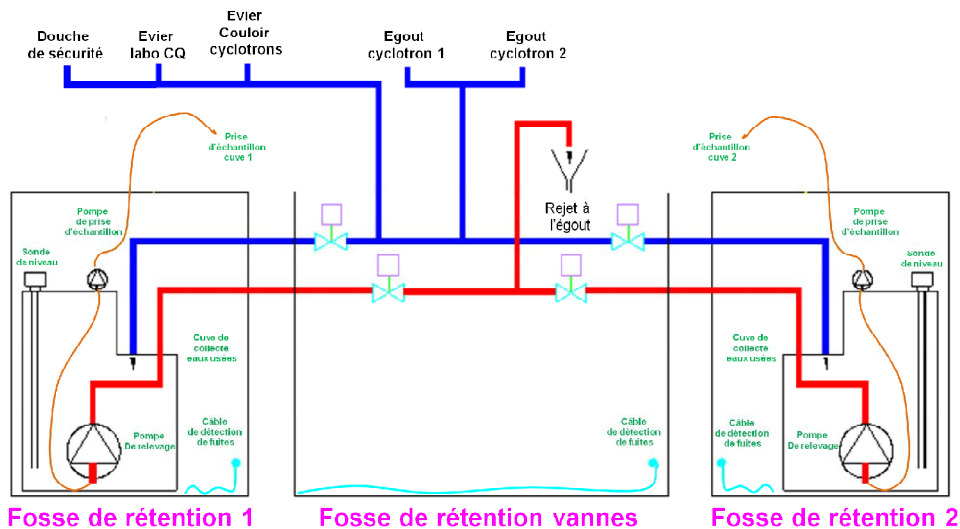


<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-006] Gestion des cuves de décroissance		AGILE Ref #:	D0010796
Rédacteur:	MEDOC Marie	Revision :	D
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Fabrice LE GRAET		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation EHS :	Roger MORONEY, Sash PERSAND		Page 2 of 9
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

Le contenu des cuves ne peut être rejeté dans le réseau d'assainissement qu'après s'être assuré que l'activité volumique soit inférieure à une limite de 7 Bq/L. Toute vidange prématurée (erreur, urgence, fuite,...) fait l'objet d'un rapport d'incident de radioprotection et d'une déclaration aux autorités compétentes.

Il y a deux cuves de décroissance, la cuve 1 et la cuve 2. Le choix du remplissage de l'une ou l'autre se fait manuellement. Le niveau de remplissage de chacune d'elles est indiqué sur un écran. Un système de détection permet de repérer toute fuite des cuves de décroissance, celles-ci sont placées dans des bacs de rétention étanches.

Chacune des cuves est équipée d'une pompe pour rejeter le liquide dans le réseau d'eau usées, ainsi que d'une pompe d'échantillonnage pour prélever une petite quantité de liquide qui permettra de mesurer l'activité volumique.

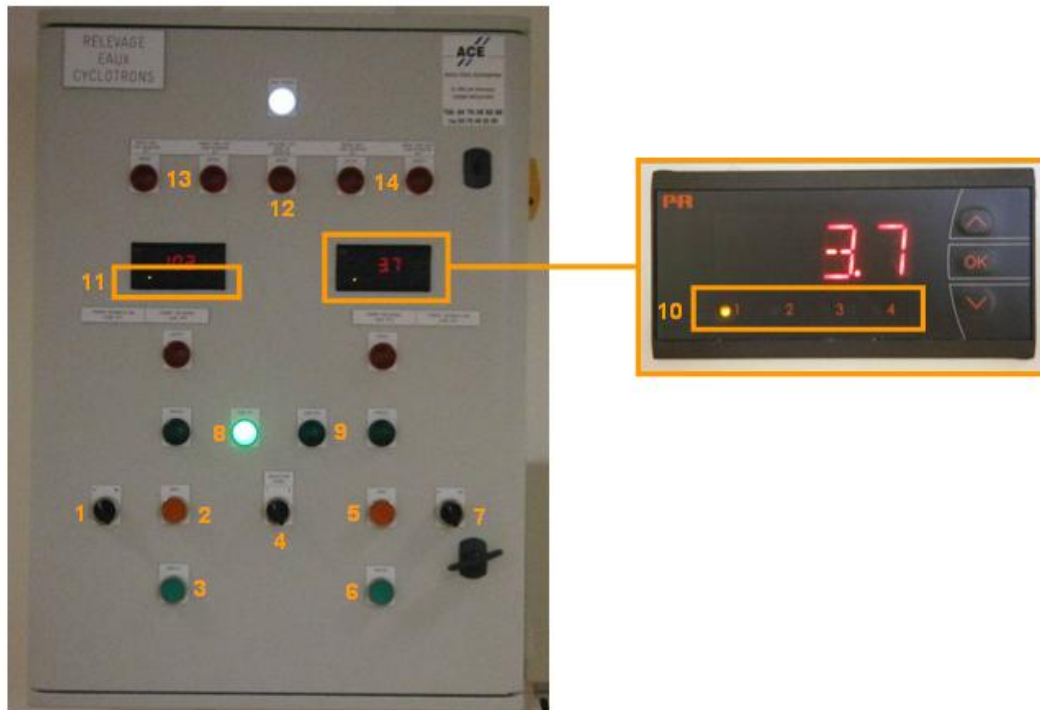


<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-006] Gestion des cuves de décroissance		AGILE Ref#:	D0010796
Rédacteur:	MEDOC Marie	Revision :	D
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Fabrice LE GRAET		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation EHS :	Roger MORONEY, Sash PERSAND		Page 3 of 9
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

## B. Gestion des effluents liquides collectés dans les cuves de décroissance

### 1) Fonctionnement

- Panneau d'interface avec les cuves



Légende :

- 1 Interrupteur marche/arrêt de la pompe d'échantillonnage de la cuve 1
- 2 Bouton de mise en route de la pompe d'évacuation des liquides de la cuve 1
- 3 Bouton d'arrêt de la pompe d'évacuation des liquides de la cuve 1
- 4 Sélecteur de la cuve alimentée (gauche cuve 1, droite cuve 2)
- 5 Bouton d'arrêt de la pompe d'évacuation des liquides de la cuve 2
- 6 Bouton de mise en route de la pompe d'évacuation des liquides de la cuve 2
- 7 Interrupteur marche/arrêt de la pompe d'échantillonnage de la cuve 2
- 8 Indicateur lumineux : cuve 1 reçoit les rejets liquides
- 9 Indicateur lumineux : cuve 2 reçoit les rejets liquides
- 10 Indicateur du niveau de remplissage de la cuve 2 (4 niveaux possibles)
- 11 Indicateur du niveau de remplissage de la cuve 1 (4 niveaux possibles)
- 12 Indicateur lumineux signalant la présence d'une fuite des cuves 1 et 2
- 13 Indicateur lumineux d'alerte en cas de niveau important dans la cuve 1
- 14 Indicateur lumineux d'alerte en cas de niveau important dans la cuve 2

<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-006] Gestion des cuves de décroissance		AGILE Ref#:	D0010796
Rédacteur:	MEDOC Marie	Revision :	D
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Fabrice LE GRAET		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation EHS :	Roger MORONEY, Sash PERSAND		Page 4 of 9
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

- Panneau d'interface avec le système de détection des fuites



## 2) Gestion des effluents des cuves de décroissance en condition normale

Pour permettre d'avoir le niveau le plus faible possible dans chacune des cuves, le basculement de l'alimentation entre les deux cuves doit suivre le schéma suivant.

Le niveau des cuves sera contrôlé quotidiennement sur le panneau d'interface (**10/11**) avant chaque nuit de production, lors du contrôle des cyclotrons. Lorsque la cuve en cours de remplissage atteint le niveau 2, il faut basculer l'alimentation sur l'autre cuve (**4**).

- Pour la cuve qui a atteint le niveau 2, attendre 3 jours avant de prélever un échantillon de 2 litre (**1/7**) pour mesurer l'activité des liquides collectés.
- Mélanger l'échantillon et avec une pipette transférer 1mL d'échantillon dans un tube à essai.
- Placer le tube dans le puits du MCA et refermer le couvercle blindé.
- Vider les 2L restant dans l'évier de sécurité.
- Sur l'ordinateur du Camberra démarrer le logiciel GENIE2K en cliquant sur l'icône raccourci. choisir File > Open Datasource.
- Dans la boîte de dialogue vérifier que « detectors » est sélectionné et que PARIS est présent dans la liste des détecteurs disponibles.
- Sélectionner « PARIS » et vérifier que la calibration journalière a bien été réalisée. Si non, la faire selon **QC-M-018**.
- Dans le menu « Analyze » sélectionner « Execute Sequence » puis « Water Sample Analysis w/ Report ». Entrer le nom de l'échantillon (AAAAMMJJCuveX) où X est le numéro de la cuve. Entrer les initiales de l'opérateur, « eau » pour la description de l'échantillon ainsi que la date et l'heure de collecte de l'échantillon. Cliquer sur « entrée ». sauvegarder dans ParisMCAresults/\_AAAAMMJJCuveX.
- Récupérer l'impression et contrôler les résultats de la page 2.

<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-006] Gestion des cuves de décroissance		AGILE Ref#:	D0010796
Rédacteur:	MEDOC Marie	Revision :	D
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Fabrice LE GRAET		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation EHS :	Roger MORONEY, Sash PERSAND		Page 5 of 9
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

Si le résultat indique « no peak analysis results available for reporting purposes » cela signifie qu'il n'y pas de radioactivité dans l'échantillon, que le résultat est conforme et que la cuve peut être vidée.

Si le rapport indique la présence d'un ou plusieurs pics, des calculs additionnels sont nécessaires pour déterminer si le niveau de radioactivité est inférieur à 7 Bq/L.

- Dans ce cas, dans le rapport d'analyse prendre la valeur du « Net Peak Area » et diviser le par le temps de comptage (60 secondes) pour avoir des coups par seconde (cps).
- Diviser la valeur en cps par 0,032 pour avoir une activité en Bq et multiplier par 1000 pour convertir ce résultat en Bq/L. Celui-ci doit être inférieur à 7 Bq/L. Prévenir la PCR pour validation avant de procéder à la vidange de la cuve.

Le rapport de cette analyse est joint au registre des transferts des cuves de décroissance (**RC-P-006-1**).

A chaque rejet dans le réseau d'assainissement, inscrire le transfert dans le registre des transferts des cuves de décroissances (**RC-P-006-1**).

### 3) Gestion des effluents des cuves de décroissance en conditions anormales

- Contaminations avec des périodes courtes

En cas d'utilisation de l'évier de sécurité de l'atelier cyclotron, du rince-œil du laboratoire Contrôle Qualité ou de la douche de sécurité suivre les consignes suivantes :

- Utilisation de l'un des systèmes de rinçage ci-dessus
- Aller voir le niveau de remplissage de la cuve suite à l'utilisation
- Basculer l'alimentation sur l'autre cuve (**4**)
- Enregistrer le remplissage de la cuve dans le registre des transferts des cuves de décroissances (**RC-P-006-1**)
- Prévenir la PCR

- Gestion d'un déversement accidentel du cyclotron (effluents de périodes longues)

En cas de déversement d'effluents en provenance du cyclotron, il existe un risque de contamination par des périodes longues ne devant en aucun cas être déversés dans le réseau d'assainissement. La contamination de la cuve impliquée doit être immédiatement contrôlée et la mise en déchet doit être immédiatement gérée selon la méthode suivante :

- Prévenir la PCR
- Basculer la vanne afin d'éviter tout déversement d'urgence de périodes courtes dans la cuve impliquée et de limiter le volume potentiellement contaminé avec des périodes longues.

<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-006] Gestion des cuves de décroissance		AGILE Ref#:	D0010796
Rédacteur:	MEDOC Marie	Revision :	D
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Fabrice LE GRAET		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation EHS :	Roger MORONEY, Sash PERSAND		Page 6 of 9
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

- Suivre la procédure **2) Gestion des effluents des cuves de décroissance en condition normale** afin de contrôler la présence effective de contamination aux périodes longues
- Contrôler les résultats sur le spectrogramme en le comparant au background : si des pics anormaux sont présents, la cuve est alors considérée comme contaminée aux périodes longues.

En cas de résultat négatif :

- Vider le bidon dans l'évier de secours
- Nettoyer la verrerie utilisée en suivant la procédure **SA-M-004**.
- Les cuves peuvent être utilisées en situation normale

En cas de résultat positif :

- Le PCR procède a des investigations plus poussées pour évaluer le type de radionucléide contaminant et son activité volumique : Un volume de 1,2 mL est prélevé puis introduit dans un flacon de 10mL. L'échantillon est analysé sur le détecteur au germanium.
- La cuve impliquée est vidée intégralement par le préleveur d'échantillon dans des bidons de type ANDRA de 120L
- La verrerie est nettoyée en rejetant les effluents de rinçage dans le bidon de type ANDRA
- Le bidon est rincé avec un peu d'eau qui sera ensuite rejetée dans le bidon de type ANDRA
- La vanne est à nouveau basculée vers la cuve et de l'eau est rejetée dans la cuve via l'évier de sécurité du cyclotron jusqu'à atteindre un niveau équivalent au niveau précédent.
- Procéder à nouveau au contrôle suivant les étapes 2 à 7 jusqu'à décontamination complète de la cuve.

- Détection d'une fuite sur les cuves

En cas de fuites, l'indicateur lumineux **12** s'allume et une alarme sonore se déclenche au niveau du panneau de l'interface avec le système de détection des fuites.

- Prévenir la PCR.
- Déterminer d'où vient la fuite. Pour cela il faut naviguer sur l'interface numérique du système de détection des fuites.
- Appuyer la touche 4 « history ».

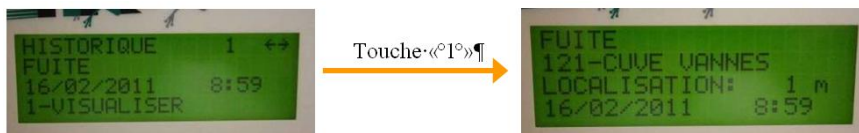
<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-006] Gestion des cuves de décroissance		AGILE Ref#:	D0010796
Rédacteur:	MEDOC Marie	Revision :	D
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Fabrice LE GRAET		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation EHS :	Roger MORONEY, Sash PERSAND		Page 7 of 9
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			



- Par défaut, la dernière fuite détectée s'affiche. Il est toutefois possible de naviguer avec les flèches pour sélectionner une autre fuite survenue précédemment.



- Une fois la bonne date et la bonne heure de fuite affichées sur l'interface numérique, appuyer sur la touche « 1 ».



Quand la fuite est indiquée en cuve cyclotron 1, il s'agit de la cuve 1 située devant la salle cyclotron 1.  
 Quand la fuite est indiquée en cuve cyclotron 2, il s'agit de la cuve 2 située devant la salle cyclotron 2.  
 Quand la fuite est située en cuve vanne, il s'agit de la cuve située devant le panneau d'interface de gestion des cuves 1 et 2.

<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-006] Gestion des cuves de décroissance		AGILE Ref#:	D0010796
Rédacteur:	MEDOC Marie	Revision :	D
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Fabrice LE GRAET		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation EHS :	Roger MORONEY, Sash PERSAND		Page 8 of 9
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

- Appuyer sur la touche « Escape » pour revenir au message d'accueil.



- Une fois l'endroit de la fuite déterminée, il faut former un groupe de 4 personnes pour soulever la plaque de béton du regard tout en contrôlant l'activité. 3 personnes sont en charge de l'ouverture progressive de la plaque pendant que la quatrième personne contrôle l'activité à l'aide d'un activimètre étalonné. Si l'activité est supérieur au bruit de fond, repousser l'intervention.
- Après décroissance du contenu de la cuve, il faut essayer de déterminer l'importance des dégâts matériels à l'origine de la fuite et faire appel à l'entreprise compétente pour les régler.





<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008] GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		AGILE Ref #:	D0010794
Rédacteur:	Marie MEDOC	Revision :	C
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 1 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

## I. OBJECTIF

- Respecter les limites fixées en matière d'émission de rejets atmosphériques dans l'environnement
- Assurer un suivi et une surveillance des rejets
- Décrire les consignes à appliquer en cas d'alarme et de dépassement de seuil

## II. REFERENCE

Manuel d'utilisation et de maintenance du système PET.

**SOP RC-P-002 D0010822** Programme des contrôles de radioprotection  
**SOP RC-P-011 D0010710** Gestion des incidents radioactif

## III. RESPONSABLE

La personne compétente en radioprotection ou la personne désignée par celle-ci.

Le pharmacien en charge de la libération anticipée.

## IV. AGENDA

Suivi quotidien des rejets atmosphériques radioactifs.

## V. EQUIPEMENT ET MATERIEL

Système PET composé d'un boîtier CMS, relié à un détecteur de gaz type PG10 avec interface UDI-1S, d'un détecteur GAMMA d'ambiance, d'une sonde pitot, d'un transmetteur de pression différentiel DP 2001, de pompes à air, d'un voltmètre.

Interface informatique LAB IMPEX SYSTEM (username : supervisor, password : supervisor)

Classeur d'archivage des relevés de l'activité des rejets atmosphériques

Feuille de calcul de suivi de l'activité des rejets atmosphériques (emplacement du fichier excel : [\\frsds01004av02\PETNET\\_SOLUTIONS\\_FRANCE\PARTAGE\RP\Déchets - Rejets\Rejets](#) )

## VI. PROCEDURE

### A. Présentation du système de surveillance des rejets atmosphériques radioactifs

Le système de surveillance des rejets atmosphériques radioactifs contrôle l'ensemble des rejets gazeux des isolateurs en salle blanche. Il contrôle aussi les rejets gazeux en provenance des cyclotrons, du local déchets et de la hotte ventilée du laboratoire de contrôle qualité.

L'activité des rejets atmosphériques est uniquement contrôlée dans la cheminée juste avant le rejet. Avant le contrôle, les gaz passent dans des filtres à charbon voir dans des pré filtres en fonction de leur provenance.

<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008] GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		AGILE Ref #:	D0010794
Rédacteur:	Marie MEDOC	Revision :	C
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 2 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

L'entretien et la maintenance préventive du système de ventilation, filtres, registres, ventilateur, s'effectuent périodiquement en fonction des préconisations constructeur sur une base minimum d'une visite par an.

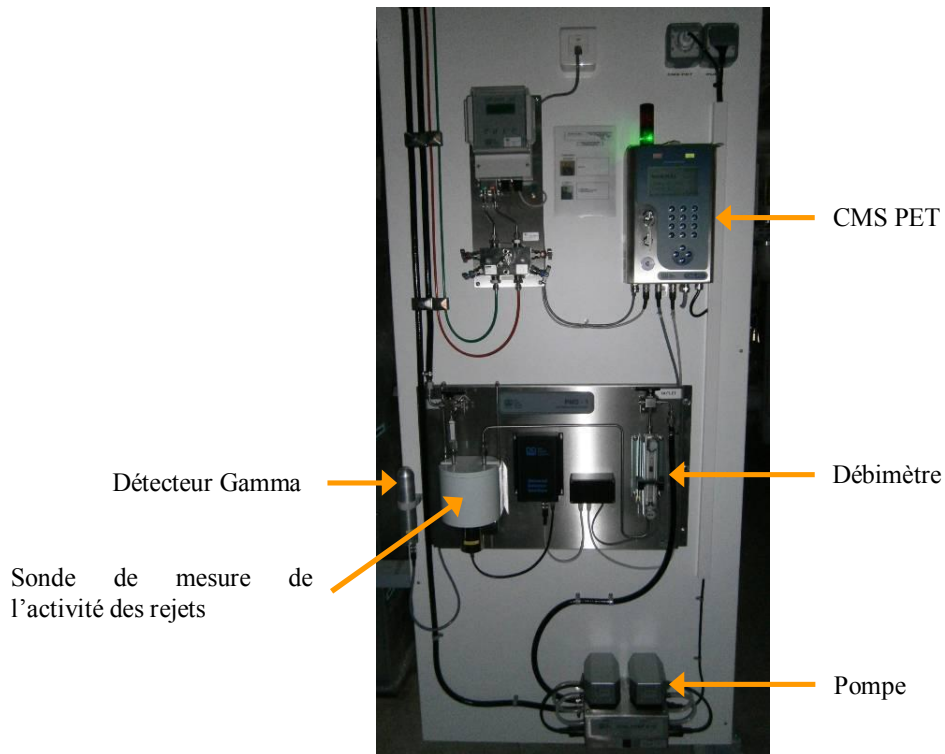
Les systèmes de mesure LabImpex sont vérifiés une fois par an par le fournisseur (voir **RC-P-002**).

Localisation des filtres à charbon :

Les filtres sont placés à l'étage dans la salle des ventilateurs, ils sont situés dans un local fermé à clefs et un affichage approprié est présent pour identifier les risques radiologiques

<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008]		AGILE Ref #:	D0010794
GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		Revision :	C
Rédacteur:	Marie MEDOC		
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 3 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

Système de mesure de l'activité des rejets présent dans le local technique :



<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008] GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		AGILE Ref #:	D0010794
Rédacteur:	Marie MEDOC	Revision :	C
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 4 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

## B. Limites de l'activité des rejets atmosphériques

Le site de Lisses est autorisé à rejeter dans l'atmosphère au maximum 1 TBq/an. La mesure des rejets est effectuée en continu au niveau de la cheminée et le seuil d'alarme est fixé à 1,6 MBq/m<sup>3</sup>. Tout dépassement de seuil (instantané ou cumulé non glissant) fait l'objet d'un rapport d'incident de radioprotection comme décrit dans **RC-P-011**.

Des seuils journaliers, mensuels, trimestriels glissants et annuels glissants sont aussi fixés. Le dépassement de l'un de ces seuils entraîne une action comme le montre le tableau suivant (issu de **RC-P-011**).

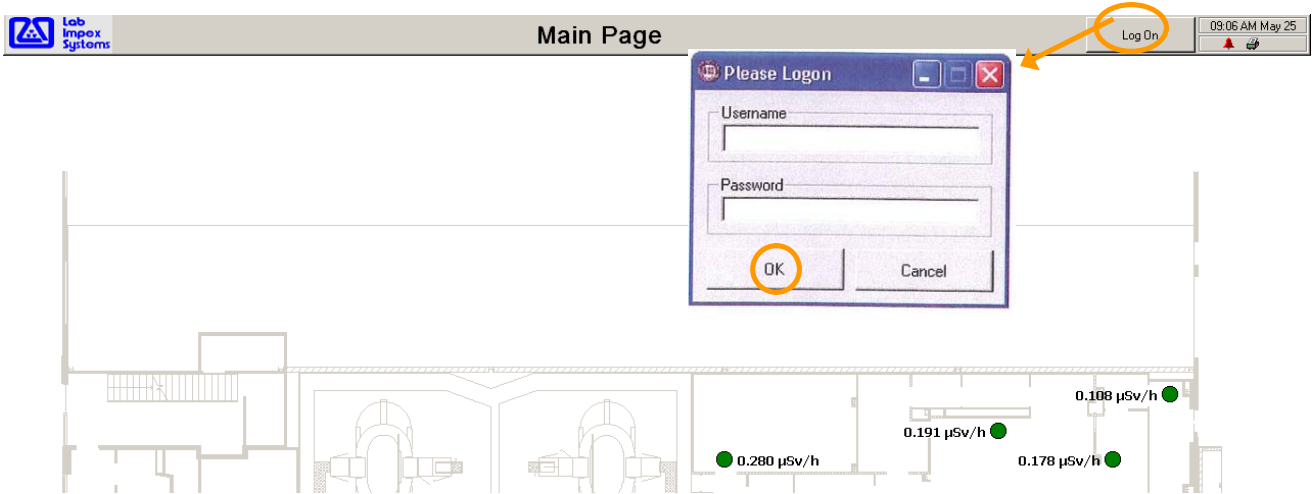
Rejets atmosphériques (GBq)		Action si dépassement
Journaliers / Mensuels	0,8 X (X : nombre de tirs cyclotron ou de synthèses de FDG effectuées sur la durée)	La PCR et le Responsable de production cherchent à <b>optimiser</b> chacune des activités et apportent les actions correctives nécessaires pour diminuer les rejets
Trimestriels glissants	250	La PCR et le Responsable de production prennent les dispositions nécessaires pour <b>réduire à moins de 70 GBq les rejets mensuels</b> sur les 3 prochains mois.
	350	La PCR et le Responsable de production prennent les dispositions nécessaires pour <b>réduire à moins de 50 GBq les rejets mensuels</b> sur les 3 prochains mois.
Annuels glissants	1000	Déclaration + réaménagement conséquent des activités pour diminuer les rejets

<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008] GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		AGILE Ref #:	D0010794
Rédacteur:	Marie MEDOC	Revision :	C
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 5 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

### C. Surveillance des rejets atmosphériques radioactifs quotidiens

Tous les jours, l'activité rejetée durant la nuit de production doit être contrôlée. Pour cela, il faut se connecter au logiciel Lab Impex et suivre les étapes suivantes :

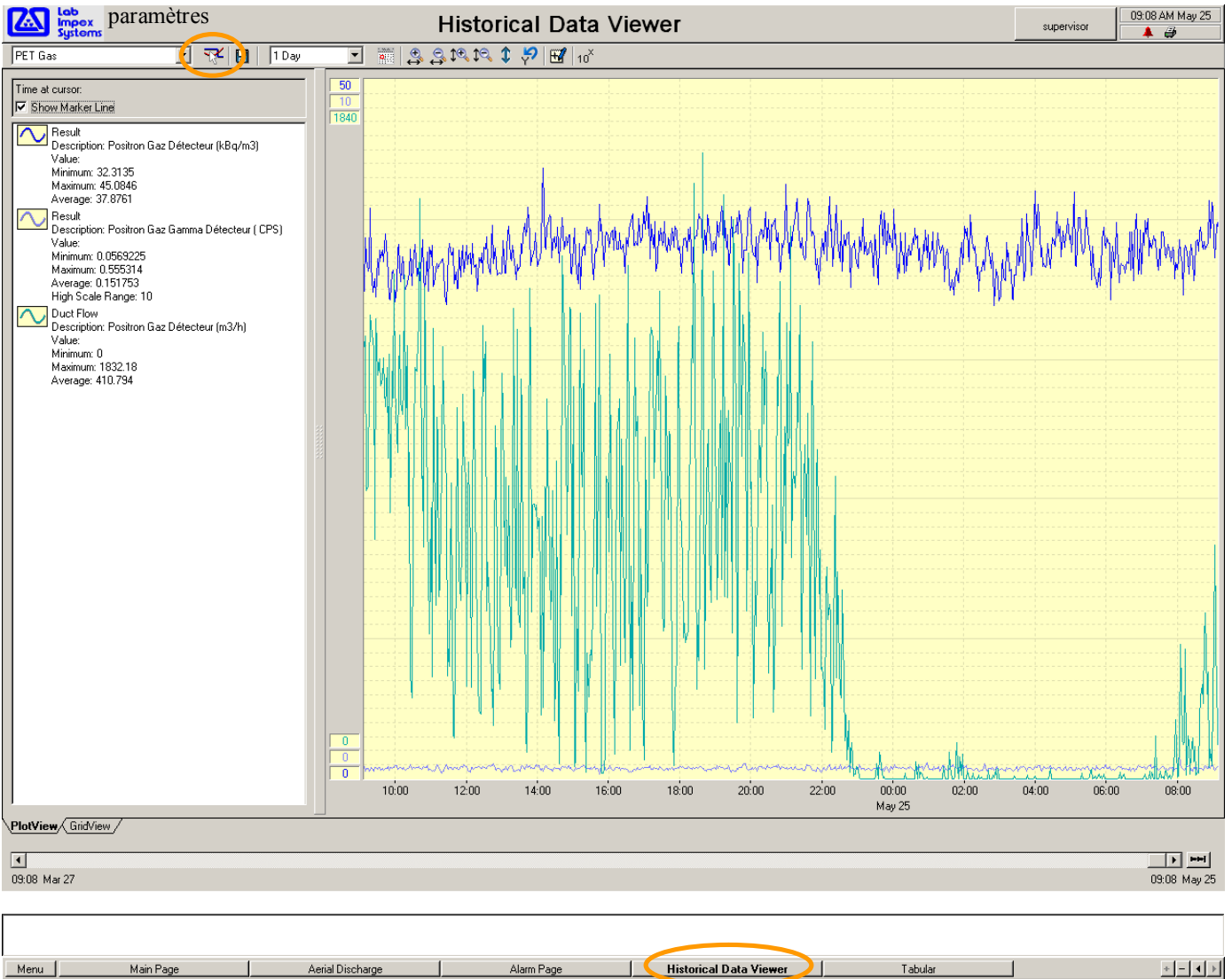
Se connecter à Lab Impex par un clic gauche sur *Log on* puis rentrer les informations suivante : Username : supervisor ; Password : supervisor et pour finir clic gauche sur *Ok*.



<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008]		AGILE Ref #:	D0010794
GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		Revision :	C
Rédacteur:	Marie MEDOC		
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 6 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

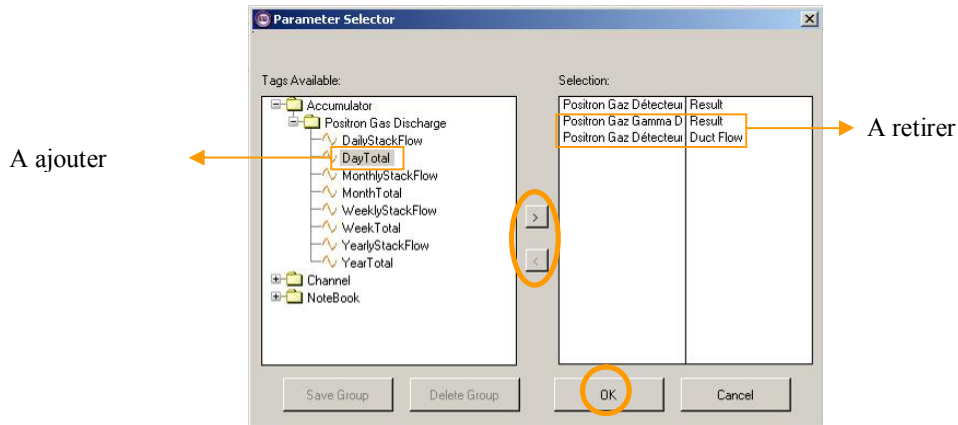
2. Cliquer sur la touche de sélection des paramètres, une petite fenêtre *Parameter Selector* va apparaître.

Touche de sélection des paramètres



<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008]		AGILE Ref #:	D0010794
GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		Revision :	C
Rédacteur:	Marie MEDOC		
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 7 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

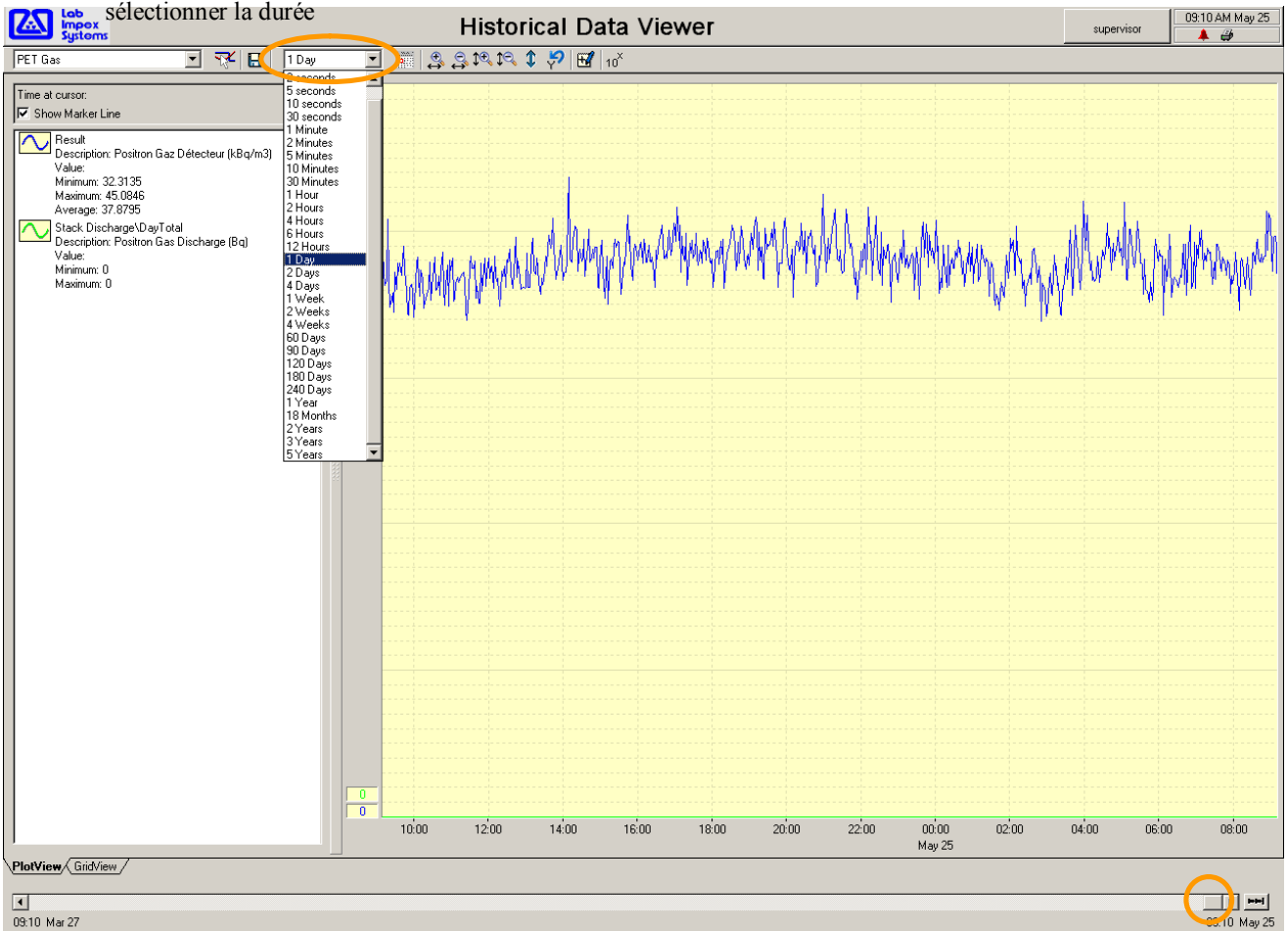
3. A l'aide des flèches situées entre les deux listes, retirer de la sélection *Positron Gaz Gamma D Result* et *Positron Gaz Détecteur Duct Flow*. Ajouter à la sélection *Day total*. Cliquer sur *OK* pour valider la sélection.



<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008]		AGILE Ref #:	D0010794
GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		Revision :	C
Rédacteur:	Marie MEDOC		
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 8 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

4. Sélectionner la durée qui est de 1 jour pour le contrôle quotidien et faite apparaitre dans la fenêtre graphique la journée désirée. La remise à zéro du cumul de l'activité des rejets atmosphériques se fait à 00h00.

Menu déroulant permettant de sélectionner la durée

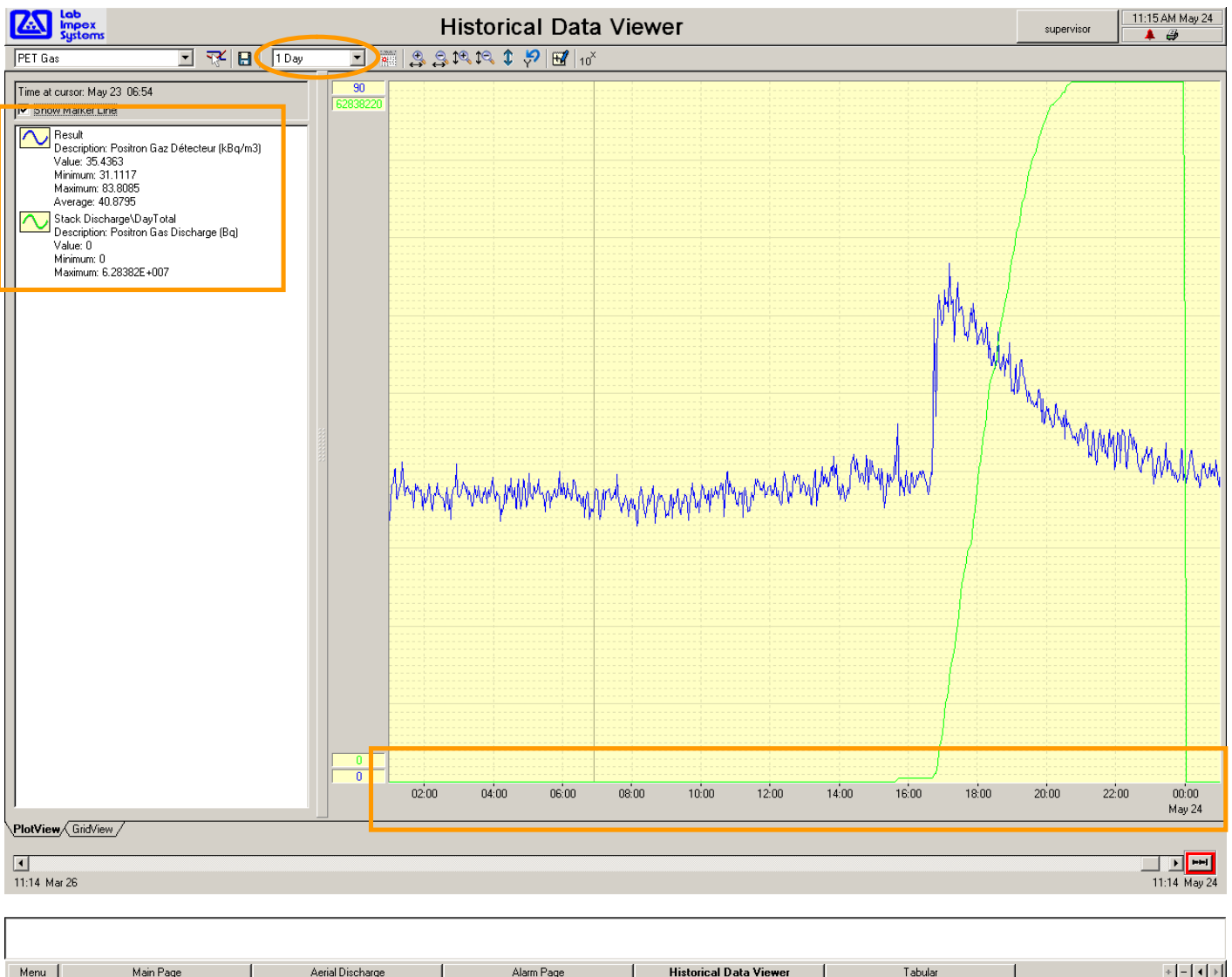


Curseur permettant d'afficher sur le graphique le jour désiré (de 00h00 à 24h00)



<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008]		AGILE Ref#:	D0010794
GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		Revision :	C
Rédacteur:	Marie MEDOC		
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 9 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

La capture d'écran qui suit présente le relevé final qu'il faut obtenir.  
(1 jour en affichage complet avec 2 courbes, l'activité par m3 et l'activité cumulée sur la journée)

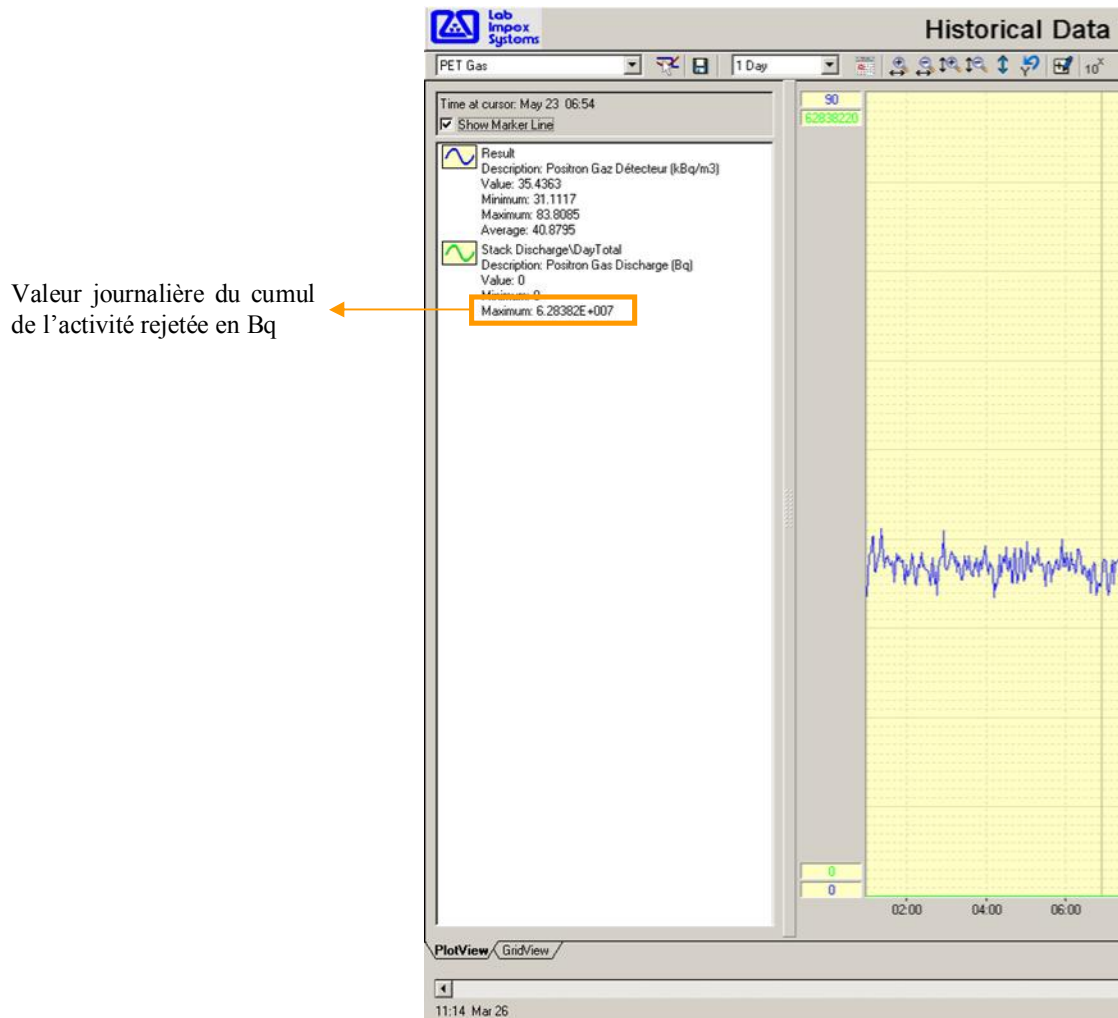


5. Faire une impression de l'écran à l'aide d'un clic gauche sur l'icône de l'imprimante situé en haut à droite de l'écran, puis archiver l'impression dans le classeur d'archivage des relevés de l'activité des rejets atmosphériques.

<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008] GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		AGILE Ref #:	D0010794
Rédacteur:	Marie MEDOC	Revision :	C
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 10 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

6. A l'aide du graphique déterminer si les limites de rejets sont respectées.

7. Reporter la valeur journalière du cumul de l'activité rejetée dans la feuille 1 du fichier excel de suivi de l'activité des rejets atmosphériques. Le cumul doit être rentré en GBq dans la feuille de calcul.



#### D. Surveillance des rejets atmosphériques radioactifs mensuels

Le 1<sup>er</sup> de chaque mois, sur le même principe que l'impression journalière de l'activité rejetée dans l'atmosphère, le graphique du cumul mensuel des rejets du mois précédent doit être imprimé et archivé dans le classeur d'archivage des relevés de l'activité des rejets atmosphériques.

<b>PETNET Solutions</b>		PROCEDURE GENERALE	
France			
[RC-P-008] GESTION ET SUIVI DES REJETS ATMOSPHERIQUES		AGILE Ref #:	D0010794
Rédacteur:	Marie MEDOC	Revision :	C
Fonction:	PCR		
Approbation technique FR :	Sash PERSAND		
Approbation AQ FR :	Bruno CHAPELIERE		
Approbation direction Q&R :	Roger MORONEY		Page 11 of 11
CONFIDENTIEL. REPRODUCTION INTERDITE.			

Pour cela, suivre les mêmes étapes que lors des impressions journalières. Au niveau de l'étape 4, retirer de la sélection le *Day total* et rajouter le *Month total*. Dans l'étape 5, sélectionner une durée d'affichage de *4 weeks* ou *60 days* (si nécessaire pour une meilleure visibilité du mois voulu) dans le menu déroulant. Positionner le curseur de manière à visualiser le mois voulu, faire une impression de l'écran.

Vérifier que la valeur du cumul mensuel de l'activité rejetée (équivalent au maximum indiqué dans la légende lorsque que seul le mois voulu est affiché) correspond bien à celui calculé par la feuille 2 du fichier Excel de suivi de l'activité des rejets atmosphériques.

Lors de la vérification de la concordance des valeurs mensuelles, il faut aussi se charger de vérifier le non dépassement des seuils trimestriels et annuels glissants. Les valeurs de rejets trimestriels et annuels glissants sont automatiquement calculées dans la feuille 2 du fichier Excel de suivi de l'activité des rejets atmosphériques.

#### **E. Surveillance des rejets atmosphériques par production**

A partir du PC de supervision : ouvrir une page web et rejoindre le site : 9205v-primary  
 Entrer les informations suivantes : Username : supervisor ; Password : supervisor et cliquer *OK*,  
 La page d'accueil apparait. Rejoindre la page des graphiques en cliquant sur *F11 : HDV Page*

Suivre les mêmes étapes que pour l'impression des rapports quotidiens en sélectionnant les heures encadrant la production concernée.

Joindre l'impression au dossier de lot correspondant en commentant les valeurs enregistrées.