



Bessines, le 11 juillet 2016

R

N/Réf. : RP/16-2105/ar  
63/CHTO 60-0 2-07 16 V1-LL

Hôpital Purpan  
Place du Docteur Baylac  
31000 TOULOUSE

A l'attention de Madame COLIN

Madame,

Veillez trouver ci-joint le rapport relatif au contrôle radiologique d'effluents gazeux au niveau de trois cheminées d'extraction du Centre TEP à l'Hôpital Purpan à Toulouse effectué le 7 juillet 2016.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement utile.

Veillez agréer, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

L. LAVERGNAS  
Chargé d'affaires

P.J : un rapport

A L G A D E



## RAPPORT D'INTERVENTION

### DETERMINATION DE L'ACTIVITE VOLUMIQUE EN <sup>18</sup>F DANS LES EFFLUENTS GAZEUX DU CENTRE TEP IMPLANTE A L'HÔPITAL PURPAN A TOULOUSE

Dossier :	CHTO 60-0 2-07 16 V1-LL
Demandeur :	CHU de Toulouse Place du Docteur Baylac 31000 TOULOUSE
Intervenant(s) ALGADE :	Laurent LAVERGNAS
Date(s) d'intervention :	7 juillet 2016
Lieu(x) d'intervention :	Hôpital Purpan Place du Docteur Baylac 31000 TOULOUSE
Interlocuteur(s) :	Monsieur ALONSO radiopharmacien
Type du contrôle :	Réalisation d'un prélèvement en sortie d'extracteur des cheminées de ventilation des locaux du centre TEP, des enceintes de synthèse et de la casemate du cyclotron, en vue de déterminer l'activité volumique en fluor 18 dans ces effluents.
Limites éventuelles du contrôle :	Le contrôle est limité au système d'extraction des locaux du centre TEP, des enceintes de synthèse et de la casemate du cyclotron.
Principaux textes et normes de référence :	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dispositions du Code du Travail et du Code de la Santé Publique,</li><li>• Circulaire DGS/SD7/DHOS n° 3021-323 et arrêté du 23 juillet 2008,</li><li>• Arrêté du 21 mai 2010.</li></ul>	
Moyens de mesures utilisés pour le contrôle :	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Spectromètre ARIES Identifier n° 60SR003,</li><li>• Systèmes de prélèvement d'air de type APA et PA 2000,</li><li>• Manomètre différentiel KIMO AMI 300n° 60CP006 associé à un tube de Pitot</li><li>• Chaîne de spectrométrie gamma équipée d'une diode germanium.</li></ul>	
<b>NB :</b> Les instruments de mesures utilisés par ALGADE sont contrôlés conformément aux dispositions définies par l'arrêté du 21 mai 2010 pris pour l'application des articles R 1333-7 du Code de la Santé Publique et R 4452-12 du Code du Travail.	
Pièce(s) jointe(s) au rapport :	1 tableau de résultats d'analyses

Ce rapport de 3 pages a été tiré en 1 exemplaire.

Date	Rédacteur	Vérificateur
Le 11 juillet 2016	 Laurent LAVERGNAS	 Roselyne AMEON



## DETERMINATION DE L'ACTIVITE VOLUMIQUE EN $^{18}\text{F}$ DANS DES EFFLUENTS GAZEUX

### 1. MODE OPERATOIRE

Des prélèvements d'air ont été effectués en sortie d'extracteur des cheminées de ventilation des locaux de la zone réglementée du centre TEP, des enceintes de synthèse et de la casemate du cyclotron. Ces prélèvements ont été réalisés avec un système de prélèvement de type PA2000 et APA sur des filtres à charbon actif.

Ces prélèvements ont été réalisés le 7 juillet 2016 entre 10 h 35 et 12 h 40 pour la cheminée d'extraction du système de ventilation de la casemate du cyclotron, entre 10 h 40 et 13 h 35 pour la cheminée d'extraction du système de ventilation des locaux de la zone réglementée et entre 10 h 40 et 13 h 30 pour la cheminée d'extraction du système de ventilation des enceintes de synthèse.

Les volumes prélevés sont respectivement de 2,96 m<sup>3</sup>, 5,81 m<sup>3</sup> et 5,61 m<sup>3</sup> pour les cheminées du cyclotron, des locaux et des enceintes.

A l'issue du prélèvement, les filtres ont fait l'objet d'une analyse par spectrométrie gamma in situ. Cette analyse a été réalisée le 7 juillet 2016.

Pour chacune des cheminées contrôlées, un système de mesure en continu du flux de photons émis par les effluents en transit, a été mis en place.

Il est à noter que le tir du cyclotron a eu lieu entre 10 h 35 et 12 h 00, que le transfert du fluor entre le cyclotron et les enceintes de synthèse a été effectué à 12 h 25 et que la synthèse de la molécule fluorée (DPA) ainsi que le contrôle qualité se sont déroulés entre 12 h 30 et 13 h 20.

En complément les débits d'air extraits au niveau de chacune des cheminées objets du présent contrôle, ont été mesurés à l'aide d'un tube de pitot associé à un manomètre différentiel. Ces mesures ont fait apparaître des débits précisés ci-dessous.

Identification du système de ventilation	Vitesse mesurée (m.s <sup>-1</sup> )	Débit calculé (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )
cheminée d'extraction du système de ventilation de la casemate du cyclotron	8,06	1420
cheminée d'extraction du système de ventilation des locaux de la zone réglementée	3,05	1380
cheminée d'extraction du système de ventilation des enceintes de synthèse	1,5	97

### 2. RESULTATS DES MESURES

Les résultats de l'analyse des filtres sur lesquels ont été effectués les prélèvements figurent dans le tableau joint au présent rapport.



En faisant l'hypothèse d'un rejet constant entre 10 h 35 et 12 h 40, ces résultats font apparaître une valeur en fluor 18 inférieure à  $1,0 \text{ Bq.m}^{-3}$  pour la cheminée d'extraction du système de ventilation de la casemate du cyclotron.

En faisant l'hypothèse d'un rejet constant entre 10 h 40 et 13 h 35, ces résultats font apparaître une valeur en fluor 18 inférieure à  $1,0 \text{ Bq.m}^{-3}$  pour la cheminée d'extraction du système de ventilation des locaux de la zone réglementée.

Les résultats de l'enregistrement du flux de photons émis par les effluents en transit dans les cheminées sont présentés dans des graphiques joints. Pour les cheminées d'extraction de la ventilation de la casemate du cyclotron et celle de la ventilation des locaux de la zone réglementée, ils ne font pas apparaître de variation significative de l'activité volumique des effluents gazeux au cours du temps, ce qui confirme les faibles valeurs des activités volumiques mesurées sur les filtres.

En ce qui concerne le rejet au niveau la cheminée d'extraction des enceintes de synthèse, les résultats de l'enregistrement du flux de photons émis par les effluents en transit dans cette cheminée font apparaître une forte variation de l'activité volumique des effluents gazeux au cours du temps et notamment lors de la synthèse. En faisant l'hypothèse que la totalité du rejet a eu lieu durant la synthèse soit entre 12 h 30 et 13 h 20, l'activité volumique des effluents durant cette période serait de  $5130 \text{ Bq.m}^{-3}$ . Durant la période de mesure entre 10 h 40 et 13 h 30 (période, incluant la durée du tir du cyclotron ainsi que la synthèse de la molécule fluorée et le contrôle qualité associé), l'activité volumique moyenne des effluents gazeux transitant par cette cheminée est de  $1510 \text{ Bq.m}^{-3}$ .

### 3. CONCLUSIONS

Sur la période couvrant le tir du cyclotron et la synthèse de la molécule fluorée, les effluents gazeux rejetés le 7 juillet 2016 par les cheminées d'extraction des systèmes de ventilation de la casemate du cyclotron et des locaux de la zone réglementée, présentent une activité volumique moyenne en  $^{18}\text{F}$  inférieurs à  $1 \text{ Bq.m}^{-3}$ .

En ce qui concerne les effluents gazeux rejetés le 7 juillet 2016 par la cheminée d'extraction du système de ventilation des enceintes de synthèse, ils présentent pendant la même période et en considérant que la totalité du rejet a lieu durant la synthèse, une activité volumique moyenne en  $^{18}\text{F}$  de  $1510 \pm 230 \text{ Bq.m}^{-3}$ .

Selon les indications figurant dans l'arrêté du 1<sup>er</sup> septembre 2003 définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants, la dose efficace engagée par unité d'incorporation par inhalation applicable aux personnes du public, est pour le  $^{18}\text{F}$  de  $5,6 \cdot 10^{-11} \text{ Sv.Bq}^{-1}$ . En faisant l'hypothèse qu'une personne du public puisse inhaler l'air extrait par l'un de ces conduits durant 12 heures, 200 jours par an, elle serait exposée à une dose efficace inférieure à 0,2 mSv.

Sur la base des hypothèses pénalisantes précisées ci-dessus, l'impact apparaît faible la dose efficace due à l'inhalation de  $^{18}\text{F}$  étant inférieure à la limite annuelle fixée pour la population à 1 mSv par le code de la santé publique.



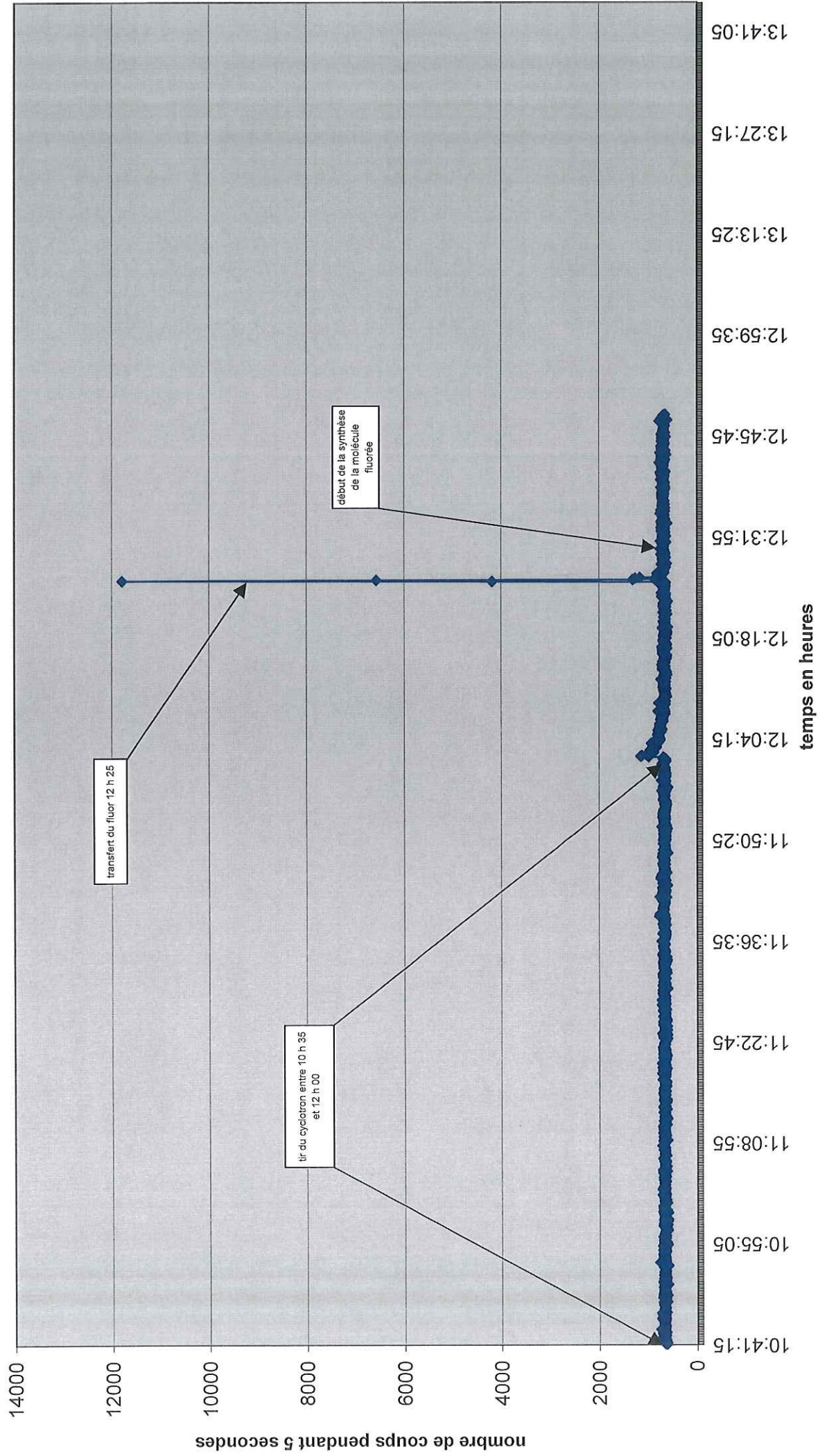
lieu du prélèvement		volume prélevé m <sup>3</sup>	Activités volumiques des effluents gazeux prélevés au centre TEP sur le site de l'Hôpital Purpan à Toulouse le 7 juillet 2016 Bq.m <sup>-3</sup> (à la date du prélèvement)*			
cheminée d'extraction de la casemate du cyclotron						
Effluents gazeux						
Heure de début du prélèvement : 10 h 35		2,96				
Heure de fin du prélèvement : 12 h 40						
Date d'analyse : 7-juil-16						
cheminée d'extraction du système de ventilation des locaux de la zone réglementée						
Effluents gazeux						
Heure de début du prélèvement : 10 h 40		5,81				
Heure de fin du prélèvement : 13 h 35						
Date d'analyse : 7-juil-16						

\* les limites de détection sont indiquées à la date du prélèvement



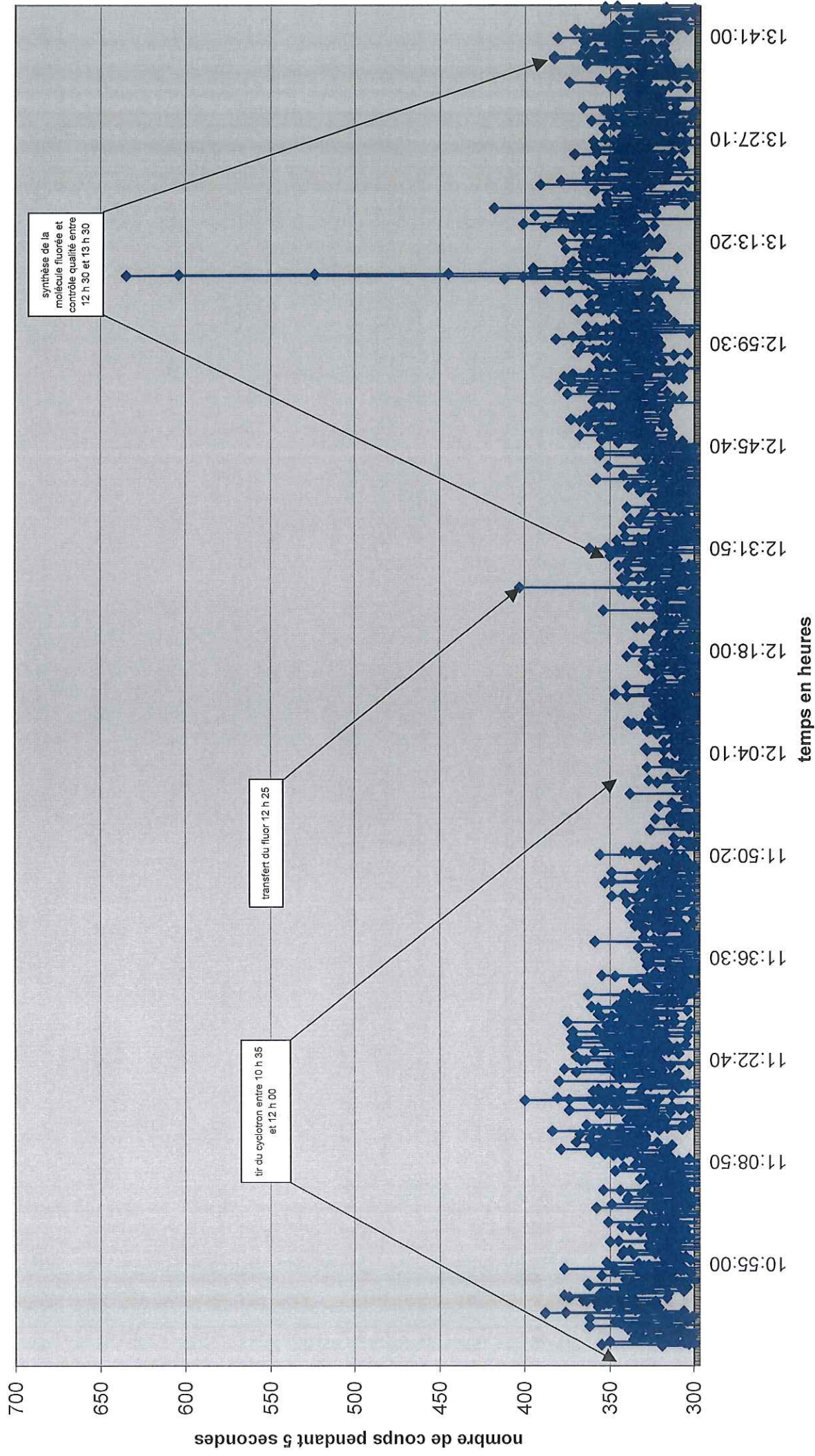


ENREGISTREMENT DU DEBIT TOTAL DE PHOTONS AU NIVEAU DE LA CHEMINEE D'EXTRACTION DU  
 SYSTEME DE VENTILATION DE LA CASEMATE DU CYCLOTRON AU CENTRE TEP A L'HOPITAL PURPAN A  
 TOULOUSE LE 7 JUILLET 2016





# ENREGISTREMENT DU DEBIT TOTAL DE PHOTONS AU NIVEAU DE LA CHEMINEE D'EXTRACTION DU SYSTEME DE VENTILATION DES LOCAUX DE LA ZONE REGLEMENTEE AU CENTRE TEP A L'HOPITAL PURPAN A TOULOUSE LE 7 JUILLET 2016





ENREGISTREMENT DU DEBIT TOTAL DE PHOTONS AU NIVEAU DE LA CHEMINEE D'EXTRACTION DU SYSTEME DE VENTILATION DES ENCEINTES DE SYNTHESE AU CENTRE TEP A L'HOPITAL PURPAN A TOULOUSE LE 7 JUILLET 2016

